7-8 1976

informatyka

GŁÓWNA
P. 1877/76

SPIS TREŚCI NR 7—8/76

Str.

Uchwała Biura Politycznego KC PZPR w sprawie dalszej aktywizacji środowisk technicznych, rozwoju i doskonalenia działalności Naczelnej Organizacji Technicznej oraz zrzeszonych w niej stowarzyszeń naukowo-technicznych 1

Języki opisu architektury i struktury systemów cyfrowych
Witold Komorowski 2

Doświadczenia z eksploatacji pakietu banku danych SEZAM na komputerach ODRA 1300
Andrzej Majewski, Lech Milewski, Jan Roehr 4

Sztuczna inteligencja
Bogdan Stefanowicz 8

Blaski i cienie rachunku ekonomicznego w informatyce
Maria Jerczyńska 11

Analiza wydawnictw książkowych z zakresu informatyki opublikowanych w latach 1973—1975
Konrad Fiałkowski, Zbigniew Nowicki 13

Mikrografia w komputerowych systemach przechowywania i wyszukiwania informacji
Tomasz Bańkowski 19

Sygnalizacja nieprawidłowości stwierdzonych w procesie przetwarzania danych
Bernard Buśko, Janusz Śliwieński 24

System IBM 3600
Grażyna Kuśmierz 27

Metody reprezentacji struktur heksagonalnych w komputerach
Małgorzata Kalinowska-Iszkowska 30

Strategia wdrażania systemów elektronicznego przetwarzania danych w przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego
Juliusz Przygoda 34

Niezawodność oprogramowania
tłumaczył i opracował *Jan Klimowicz* 37

JS EMC — JS EMC

Międzynarodowe badania zautomatyzowanego systemu zarządzania dla komputerów JS EMC (WK) 41

ZE ZJEDNOCZENIA INFORMATYKI

Czy koniec działalności punktów konsultacyjnych TKI? — *Ryszard Wiśniowski* 42

TRYBUNA CZYTELNIKA

GEORGE 3 bez refleksji — *Piotr Kremienowski* 44

Kto naprawdę zna fakty — *Krystyn Bernatowicz* 45

Z KRAJU

Latem o zimie 45

INFOGRYF 76 46

Centrum Obliczeniowe dla ZETO Łódź 48

WIADOMOŚCI PKAPI

Wyniki konkursu na wzorcowy ośrodek informatyczny 48

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Potentaci informatyki (mh) 33

Informatyka na Wiosennych Targach Lipskich 76 — *Władysław Klepacz* 49

Komputeryzacja w Korei Południowej *(Sob.)* 53

XV posiedzenie Międzyrządowej Komisji Współpracy Krajów Socjalistycznych ds. ETO 54

ZE ŚWIATA

Recenzja książki — „Inwentyka. Metody poszukiwania twórczych rozwiązań" — *Marek Hołyński* 55

Bibliografia wydawnictw polskich z dziedziny informatyki 56

Informacja o przygotowaniach do Kongresu IFIP-77 IV skrz.

Ogłoszenia 7, III okł.

Do naszych Czytelników IV okł.

WYDAWNICTWA CZASOPISM TECHNICZNYCH NOT

Warszawa
Czackiego 3/5

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor Naczelny prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ

mgr Krystyn BERNATOWICZ, prof. dr hab. inż. Konrad FIAŁKOWSKI (zast. redaktora naczelnego), dr inż. Marek HOŁYŃSKI, Władysław KLEPACZ (zast. redaktora naczelnego) doc. dr hab. Antoni MAZURKIEWICZ, doc. dr inż. Andrzej TARGOWSKI

Sekretarz Redakcji mgr Krystyna WROŃSKA **Red. tech. Anna POTARSKA**

RADA PROGRAMOWA

Mgr inż. Antoni BOSSOWSKI, doc. dr inż. JAN FELICKI, doc. dr inż. Zbigniew GACKOWSKI, doc. dr inż. Aleksander GOLIŃSKI, dr hab. Andrzej GRZYWAK, doc. dr hab. inż. Roman KULESZA, prof. dr hab. Leon ŁUKASZEWICZ, prof. dr hab. inż. Stanisław PASZKOWSKI (wiceprzewodniczący), prof. dr Tadeusz PECHE, mgr inż. Bronisław PIWOWAR, dr inż. Andrzej PLĄSKOWSKI, mgr inż. Tadeusz PODGÓRSKI (wiceprzewodniczący), prof. dr inż. Jerzy SEIDLER, prof. dr inż. Andrzej STRASZAK (przewodniczący), doc. Jerzy TRYBULSKI, dr Tadeusz WALCZAK, prof. dr inż. Stefan WĘGRZYN, dr inż. Jan Z. ŻYDOWO

Redakcja: 00-941 Warszawa, ul. Jasna 14/16, pokój 331, tel. 27-71-40 lub centrala 26-82-61 w. 285, dyżurny redakcji 10,00—13,00

Zakład Kolportażu WCT NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12

Zakł. Graf. „Tamka". Z. 2. Zam. 345. Papier druk. sat. IV kl. 70 g. obj. 7,0 ark. druk. Nakład 7150. J-47

Cena egzemplarza zł 30.— **INDEKS 36210/36124** **Prenumerata roczna zł 180.—**

Informatyka

zastosowania w gospodarce, technice i nauce

Nr 7-8
MIESIĘCZNIK
1976
ROK XI
lipiec - sierpień

P. 1877/76

ORGAN MINISTERSTWA NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI I POLSKIEGO KOMITETU AUTOMATYCZNEGO PRZETWARZANIA INFORMACJI NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

Uchwała Biura Politycznego KC PZPR

w sprawie dalszej aktywizacji środowisk technicznych, rozwoju i doskonalenia działalności Naczelnej Organizacji Technicznej oraz zrzeszonych w niej stowarzyszeń naukowo-technicznych

Uchwały VII Zjazdu PZPR stawiają przed polskim światem technicznym nowe zadania i możliwość ich realizacji.

Ze strategii rozwoju społeczno-gospodarczego kraju w latach 1976—80 wynika konieczność pełniejszego powiązania rewolucji naukowo-technicznej z walorami ustroju socjalistycznego, szerszego wykorzystania nauki i techniki jako siły wytwórczej stwarzającej warunki i możliwości stałego wzrostu jakości pracy i podnoszenia na tej drodze dobrobytu społeczeństwa. Wzrasta więc społeczne zapotrzebowanie na aktywność inteligencji technicznej, na jej twórczy wkład w rozwój kraju. Program przeobrażeń społeczno-gospodarczych Polski ustalony przez VII Zjazd, nad opracowaniem którego aktywnie współuczestniczyły w dyskusji przedzjazdowej środowiska techniczne stwarza kadrze inżynieryjno-technicznej niepowtarzalne szanse jeszcze większego rozwoju zawodowego, pełne możliwości zaspokajania aspiracji twórczych, służenia swą wiedzą i talentem krajowi i społeczeństwu.

W latach 1976—1980 kontynuowany będzie proces dalszego technicznego i technologicznego unowocześnienia potencjału wytwórczego. W procesie tym środowiska techniczne mają istotną rolę. Kadry techników i inżynierów powinny być inicjatorami postępu technicznego i technologicznego, upowszechniać nowoczesne metody wytwarzania, śmielej wprowadzić innowacje, stosować nowoczesne metody organizacji i kierowania procesem produkcji.

II

Szczególnym zadaniem środowisk technicznych powinna być poprawa jakości i efektywności pracy. Wszystko co wytwarzamy w sferze środków produkcji i dóbr konsumpcyjnych, materiałów i wyrobów finalnych winno nosić widoczne znamiona dobrej roboty. Kultura techniczna i organizacyjna, jakość pracy kadry technicznej są w warunkach rewolucji naukowo-technicznej istotnymi elementami kształtowania społecznych kosztów wytwarzania i jakości wytwarzanych wyrobów. Są także ważnymi czynnikami wychowawczymi, kształcącymi zaangażowane postawy wobec zadań związanych z rozwojem kraju.

Technika powinna stać się istotnym źródłem wzrostu społecznej wydajności pracy. Obiektywne warunki rozwoju społeczno-gospodarczego Polski wymagają oszczędnego gospodarowania zasobami pracy, a zatem przyspieszenia automatyzacji i mechanizacji przemysłu, budownictwa, transportu, rolnictwa i usług. Niezbędne jest stałe doskonalenie metod wytwarzania, przyspieszanie procesów modernizacji maszyn i urządzeń produkcyjnych, lepsze wykorzystanie posiadanych mocy wytwórczych.

Warunkiem wykorzystania zdobyczy rewolucji naukowo-technicznej jest wymóg koncentracji badań i sterowania procesami badawczymi zgodnie z potrzebami gospodarki oraz sprawność w kierowaniu procesami wdrożeniowymi. Tworzymy w tym celu lepsze warunki organizacyjne i ekonomiczne wprowadzając nowy system zarządzania i konsekwentnie realizując program unowocześniania funkcjonowania gospodarki. Liczymy na aktywny współudział świata nauki i techniki w realizacji powyższych zadań.

III

W dotychczasowym rozwoju Polski Ludowej kadra inżynieryjno-techniczna odegrała doniosłą rolę. Poważny dorobek wniosła Naczelna Organizacja Techniczna oraz zrzeszone w niej stowarzyszenia naukowo-techniczne. Biuro Polityczne uważa, że w realizacji związanych z postępem naukowo-technicznym zadań, NOT i zrzeszone w niej stowarzyszenia naukowo-techniczne powinny w coraz szerszym stopniu spełniać swą ważną społecznie rolę.

Naczelna Organizacja Techniczna jest federacją stowarzyszeń naukowo-technicznych, otwartą dla wszystkich organizacji społecznych związanych swoją działalnością z postępem techniczno-organizacyjnym, stwarzającą warunki do wyzwolenia i właściwego wykorzystania inicjatyw swych stowarzyszeń — członków.

IV

Biuro Polityczne widzi potrzebę szerszego wykorzystania odpowiednich ogniw SNT-NOT w pracach związanych z rozwojem techniki, szczególnie w podstawowych szczeblach gospodarowania jakimi są zakład pracy i mikroregion. Ogniwa Partii, administracji państwowej, gospodarczej i społecznej będą w szerszym stopniu korzystać z działalności NOT i SNT, wiązać tę działalność z zadaniami w zakresie unowocześnienia gospodarki. Celowe jest wzmocnienie w organach statutowych SNT i NOT roli i prac zespołów partyjnych. Działalność członków Partii w szeregach SNT i NOT winna być traktowana jako odpowiedzialne zadanie partyjne.

Rada Ministrów wyda uchwałę, w której określi zadania Naczelnej Organizacji Technicznej i zrzeszonych w niej stowarzyszeń naukowo-technicznych oraz zasady ich współdziałania z organami administracji i gospodarki, a także zapewni odpowiednie warunki realizacji wytycznych zawartych w niniejszej uchwale.

Warszawa, styczeń 1976 r.

W Uchwale Biura Politycznego KC PZPR — której najistotniejsze fragmenty powyżej zamieszczamy — wytyczającej kierunki doskonalenia działalności NOT i środowisk naukowo-technicznych, do rangi pryncypialnych zadań została podniesiona sprawa stosowania nowoczesnych metod organizacji i kierowania procesem produkcji. I choć nie występuje w tekście Uchwały słowo informatyka, pojawia się ono explicite jako następstwo tez przyjętych Uchwałą Biura Politycznego. I tak, gdy czytamy o „konieczności poprawy jakości i efektywności pracy" widzimy pole działania dla informatyki. Za „wymogiem koncentracji badań i sterowania procesami badawczymi, zgodnie z potrzebami gospodarki oraz sprawności w kierowaniu procesami wdrożeniowymi", idzie konieczność szybkiego wprowadzania nowoczesnych technik komputerowych. Jeżeli „technika powinna stać się istotnym źródłem wzrostu wydajności pracy" oraz istnieje konieczność „przyspieszenia automatyzacji i mechanizacji przemysłu" należy wykorzystać możliwości, jakie stwarza komputer, uruchamiać szybko tam, gdzie już próby zastosowania podjęto oraz popularyzować tam, gdzie mogą być użyteczne.

Musimy stale unowocześniać krajowy przemysł komputerowy, dbając o wykorzystanie najnowszych osiągnięć nauki i techniki, które zwłaszcza w tej dziedzinie osiągają olbrzymie tempo rozwoju.

W świetle podjętych uchwał Redakcja INFORMATYKI widzi dla siebie zadania intensywnej popularyzacji zastosowań technik komputerowych w gospodarce, nauce i technice oraz wykorzystywania na łamach naszego pisma doświadczeń ośrodków już pracujących.

Przyjmujemy uchwałę Biura Politycznego KC PZPR ze świadomością, że jest ona fundamentem nowoczesności gospodarki i techniki, wyższej jakości pracy i życia codziennego społeczeństwa.

WITOLD KOMOROWSKI
Politechnika Wrocławska
Instytut Cybernetyki Technicznej

Języki opisu architektury i struktury systemów cyfrowych

Użyteczność języków opisu

Od połowy lat sześćdziesiątych datuje się wzrost liczby publikacji poświęconych językom opisu systemów cyfrowych oraz wzrost liczby implementacji komputerowych tych języków. Interesujące jest, że niektóre języki, których translatory nie istnieją lub nie są ogólnie dostępne znajdują zastosowanie jako sposób przedstawiania zagadnień — podobnie, jak na przykład wersja „publikacyjna" ALGOLU stosowana jest do opisu algorytmów nie koniecznie realizowanych jako program dla jakiegoś komputera.

Analiza wypowiedzi autorów i użytkowników różnych języków opisu systemów cyfrowych [5] pozwala wyróżnić trzy cele stosowania tych języków:

- precyzyjny opis systemu
- symulacja opisanego systemu
- automatyczne projektowanie struktury logicznej realizującej określone w opisie zachowania się systemu.

Dla pierwszego celu wystarcza zdefiniowanie języka, dla drugiego — konieczny jest translator języka włączony do systemu programów symulujących. Trzeci cel wymaga ponadto dodatkowych programów realizujących zrutynizowane procedury projektowania logicznego.

Istotna jest wartość samych języków, nawet bez ich implementacji, jako środków pozwalających precyzyjnie i zwięźle formułować założenia funkcjonalne odnośnie do projektowanego systemu oraz jednoznacznie dokumentować dla celów eksploatacji systemy istniejące.

Stosowanie jednakowego sposobu opisu systemów ma też duży walor dydaktyczny, co wyjaśnia fakt, że większość znanych obecnie języków opisu powstała w ośrodkach uniwersyteckich, a nie w firmach produkujących sprzęt komputerowy.

Język opisu systemu może stanowić dobry środek porozumiewania się w gronie projektantów — tym bardziej, że znane języki zakładają podejście raczej behavioralne niż strukturalne, co może ułatwić kontakt między grupami zajmującymi się sprzętem i oprogramowaniem. Jest to szczególnie istotne obecnie, gdy regułą staje się stosowanie mikroprogramowania, a więc przejęcie przez oprogramowanie tradycyjnych funkcji układowych, a z drugiej strony — intensywne wprowadzanie mikroprocesorów realizujących układowo złożone funkcje, które trzeba było programować.

Możliwość symulacji działania systemu cyfrowego, poza oczywistą przydatnością w procesie projektowania wspomaganego komputerem ma też ogromne znaczenie dydaktyczne, gdyż umożliwia stosunkowo tanie i bardzo efektywne nauczanie przez samodzielną analizę istniejących systemów lub projektowanie nowych. Wykorzystanie do tego celu systemów istniejących fizycznie byłoby niemożliwe nawet w najlepiej wyposażonych laboratoriach.

Opracowanie systemów projektujących automatycznie strukturę logiczną na podstawie opisu jej zachowania się stanowi istotny krok do zwiększenia efektywności projektowania systemów i układów cyfrowych.

Systemy projektujące mogą być przydatne nie tylko w dużych firmach przy opracowaniu nowych komputerów, ale również dla projektowania niewielkich, ale specjalizowanych, często jednakowych, urządzeń cyfrowych. Przykładem może tu być technika automatycznego projektowania schematów *(chartware)* firmy DIGITAL EQUIPMENT CORP. dla modułów PDP 16 [16].

Układy (systemy) logiczne stały się obecnie tak skomplikowane, że — według określenia jednego z autorów amerykańskich — ich projektowanie na poziomie bramek lo-

gicznych byłoby równie nieefektowne, jak pisanie dużego systemu operacyjnego w kodzie wewnętrznym maszyny. Praktycznym wyjściem jest stosowanie projektowania wspomaganego komputerem również na etapie projektu logicznego.

POZIOMY OPISU SYSTEMU CYFROWEGO

System cyfrowy można opisywać i modelować na różnych poziomach abstrakcji poczynając od opisu przebiegów elektrycznych w elementach, aż do opisu podającego jedynie wzajemne powiązania głównych składników systemu. Zwykle wyróżnia się pięć poziomów modelowania [13, 19] i pięć grup języków związanych z tymi poziomami.

Najogólniejszy jest poziom systemowy, na którym opisuje się ogólną strukturę sprzętową systemu, podając powiązania między procesorami, pamięciami i urządzeniami zewnętrznymi.

Przykładem języka opracowanego dla tego poziomu jest notacja PMS [4].

Dla opisania architektury systemu (jego funkcji z dokładnością, jaką daje znajomość listy rozkazów) służą języki na poziomie rozkazowym. Obiektami opisywanymi są tu elementy pamięciowe (np. rejestry, wskaźniki, komórki pamięci) i przetworniki (np. układy arytmetyczne, deszyfratory) występujące w liście rozkazów. Przetworniki i rejestry mogą nie odpowiadać dokładnie przetwornikom i rejestrom występującym w strukturze komputera. Językiem opisującym system na poziomie rozkazowym jest np. notacja ISP [4].

Najwięcej języków opracowano dla poziomu rejestrowego (zwanego też poziomem przesłań międzyrejestrowych — ang. *register — transfer level*). Opisywana tu jest blokowo struktura logiczna bez uwzględniania szczegółów implementacji (np. rodzaju przerzutników, wielkości opóźnień, sposobu przesyłania).

W modelach na poziomie rejestrowym jako element informacji występują bity i grupy bitów (najczęściej słowa maszynowe).

Modele takie są czasem podstawą do utworzenia szczegółowego schematu logicznego. Przykładami języków wygodnych do opisu struktury na tym poziomie są np. języki AHPL [10], CDL [6], DDL [8], OSM [13]. Ostatnim poziomem przydatnym do opisu całego komputera czy innego przetwornika informacji cyfrowej jest poziom logiczny (ang. *gate level*), pozwalający opisać system z dokładnością do elementu logicznego (funktora, przerzutnika).

Informacja przedstawiana jest w postaci pojedynczych bitów, a modele na tym poziomie odwzorowują dokładny schemat logiczny i są czasem podstawą do utworzenia schematu montażowego (rozmieszczenia układów na pakiecie, połączeń międzyukładowych i międzypakietowych). Językami przydatnymi do tak szczegółowego opisu są np. CASSANDRE [1, 15] lub w mniejszym zakresie DICAP [7].
Piąty poziom szczegółowości to poziom układowy (fizyczny), na którym opisuje się przebiegi impulsów w układach elektronicznych. Poziom ten jest przydatny w projektowaniu układów realizujących funktory, natomiast nie jest stosowany do modelowania struktur logicznych, ze względu na drobiazgowość opisu.

Stosowalność wymienionych języków i innych im podobnych nie ogranicza się zwykle do jednego tylko poziomu opisu: jeżeli jakiś język pozwala opisać system szczegółowo, to zwykle pozwala też na opis bardziej abstrakcyjny; nie mniej, konstrukcja języka predestynuje go najczęściej do jednego tylko poziomu.

ROZWÓJ JĘZYKÓW OPISU SYSTEMÓW CYFROWYCH

Próby formalnego zapisania funkcji spełnianych przez układy logiczne komputerów znalazły wyraz w zapisie stosowanym przez I. S. Reed'a na poziomie rejestrowym w 1952 r. (zapis ten użyty jest np. w podręczniku „Theory and Design of Digital Machines" [2]). Koncepcje Reeda doprowadziły do opracowania języka RTL (Register Transfer Language) implementowanego na komputerze CDC 1604 w 1962 r. (por. np. [18]). Język RTL pozwala opisywać takt po takcie wykonanie instrukcji programowej w określonej sieci logicznej i przy określonym układzie sterującym. Pierwszym przykładem pełnego opisu, dotyczącym nie wydzielonych układów, a całego dużego komputera w języku formalnym jest opis architektury procesora IBM 360 dokonany przez Falkoffa, Iversona i Sussengutha w 1964 r. [9]. Do tego opisu zastosowano język APL (A Programming Language) opublikowany w 1962 r. przez K. E. Iversona [11]. Opis Falkoffa i in. wskazywał na możliwości języków algorytmicznych, ale nie był użyty w projektowaniu, gdyż powstał równolegle z opracowaniem pierwszych modeli Systemu 360.

Adaptacją języka APL do celów wygodniejszego opisu systemów cyfrowych jest język AHPL (A Hardware Programming Language), opracowany przez F. J. Hilla i G. Patersona w 1971 r. [10] i implementowany na CDC 6400. Język ten umożliwia automatyczne zaprojektowanie schematu logicznego na podstawie opisu funkcji spełnianych przez układ (w AHPL zapisuje się na przemian przesłania międzyrejestrowe, które mogą być warunkowe oraz zmiany stanów układu sterującego; opis taki poprzedzony jest deklaracjami wejść, wyjść i elementów pamiętających).

Większość języków opisu na poziomie rejestrowym ma obecnie podobne możliwości jak AHPL, tzn. posiada translatory i programy symulujące działanie opisanych w tych językach struktur oraz programy umożliwiające automatyzację projektowania logicznego z wykorzystaniem standardowych elementów (bloków logicznych).

Liczbę języków tego typu posiadających implementacje komputerowe należy obecnie szacować na kilkadziesiąt. W artykule przeglądowym St. Y. H. Su [19] wymienia 22 języki istniejące w USA w 1974 roku, podając ich zwięzłą charakterystykę.

Po kilka lub kilkanaście języków istnieje w Wielkiej Brytanii, RFN, Japonii i Kanadzie.

Większość wymienionych języków powstała w ośrodkach uniwersyteckich i ich zastosowanie ogranicza się, jak można sądzić, do celów dydaktycznych stanowiąc znakomite narzędzie do projektowania i modelowania systemów cyfrowych.

Jednym z najbardziej rozwiniętych jest system CASSANDRE (Computer Aided Design and Simulation of Logical Systems, their Analysis Description and Realization), opracowany na Uniwersytecie w Grenoble w 1969 r. [1] i dotychczas rozszerzany i udoskonalany. Poza macierzystym ośrodkiem, CASSANDRE był implementowany jeszcze w kilku ośrodkach we Francji i za granicą.

Język ten jest m. in. stosowany przez firmę CII (Compagnie Internationale pour l'Informatique).

Pewne rozpowszechnienie ma język CDL (Computer Design Description Language) zaproponowany przez Y. Chu w 1965 r. i posiadający implementacje na IBM 360/370, CDC 6000, UNIVAC 1108 i BURROUGHS 6700 [6]. Również znanym językiem jest DDL (Digital System Design Language) opracowany przez J. R. Duleya w 1967 r., posiadający translator w języku FORTRAN na komputerze UNIVAC 1108 [8].

Osobne miejsce zajmują PMS (Processors, Memories and Switches) i ISP (Instruction Set Processor), oba opracowane przez G. C. Bella i A. Newella z Carnegie — Mellon University i ogłoszone w 1971 r. [4]. W przeciwieństwie do poprzednio omówionych, odnoszą się one do poziomu systemowego (PMS) i rozkazowego (ISP) i obydwa posiadają wielkie zalety dydaktyczne już w wersji publikacyjnej. Autorzy w swojej książce „Computer Structures" zastosowali oba formalizmy do jednolitego przedstawienia i sklasyfikowania rozwoju architektury komputerów, opierając się na kilkudziesięciu przykładach rzeczywistych rozwiązań.

Nieprzeciętna wartość tej publikacji przyczyniła się jednocześnie do spopularyzowania obydwu języków.
Języki te mają swoje implementacje na PDP-10 i były np. stosowane w firmie DIGITAL EQUIPMENT CORP. przy projektowaniu mikroprocesora dla komputera LST 11 (PDP 11/30) oraz do dokumentacji w instrukcjach dla użytkowników [12].

W Polsce w dziedzinie języków opisu prowadzone są od kilku lat prace w Centrum Obliczeniowym PAN w grupie R. Marczyńskiego. Wynikiem tych prac jest m. in. język na poziomie rejestrowym OSM (Język Opisu Struktur Maszyn) [13] oraz system symulacji 3 SM stosujący ten ję-

zyk [14]. System 3 SM (System Symulacji Struktur Mikroprogramowanych) i język OSM są implementowane w języku PLAN na komputerze ODRA 1305.

Ponadto na Politechnice Warszawskiej opracowywany jest język ADL (na poziomie rejestrowym), mający mieć zastosowanie w systemie DIADES do automatycznego projektowania układów cyfrowych [17].

Mnogość istniejących na świecie języków opisu systemów cyfrowych (zwanych zwykle językami opisu sprzętu — ang. Computer Hardware Description Language, CHDL) i ich szybki rozwój w ostatnich latach, spowodowały powstanie tendencji do stworzenia standardowego języka CHDL spełniającego rolę odpowiadającą roli ALGOLU czy FORTRANU w zagadnieniach algorytmów matematycznych. W tym celu pracuje międzynarodowa grupa i od 1973 roku odbywają się corocznie spotkania robocze „workshops" poświęcone CHDL (1973 — New Brunswick, 1974 — Darmstadt, 1975 — New York).

Przewidywanym wynikiem ma być język na tyle uniwersalny, aby mógł być stosowany do opisu (i modelowania) na dowolnym poziomie szczegółowości.

WNIOSKI

Uznawane powszechnie zalety języków opisu systemów cyfrowych (CHDL) są dostateczną rekomendacją dla szerszego stosowania tych języków w praktyce projektowanej i w dydaktyce. O ile zastosowanie w dziedzinie projektowania logicznego może być trudne ze względu na konieczność posiadania odpowiednich translatorów (a właściwie systemów projektujących, jeżeli nie ma to być jedynie symulacja działania układów) — o tyle pewien zakres zastosowań dydaktycznych jest dostępny niemal natychmiast. Chodzi tu o wykorzystanie wersji „publikacyjnej" języków dla jednolitego opisu systemów i przekazywania w tej formie dokumentacji między zespołami zajmującymi się projektowaniem, analizą a także użytkowaniem komputerów. W tym celu szczególnie przydatne wydają się formalizmy PMS i ISP ze względu na swą uniwersalność i małą liczbę ograniczeń.

Notacja ISP jest zbliżona do „naturalnej" notacji na poziomie przesłań międzyrejestrowych i w zasadzie może być rozumiana nawet bez wcześniejszego wprowadzenia. Aby stosowanie tego formalizmu było efektywne, należałoby wybrany język propagować w wydawnictwach producentów sprzętu (np. jako załącznik do dokumentacji opisowej) oraz przy kształceniu użytkowników sprzętu.

Po wprowadzeniu koniecznych ograniczeń do wersji „publikacyjnej" opracowanie odpowiedniego translatora umożliwiającego modelowanie struktur na poziomie listy rozkazów nie jest zadaniem przekraczającym możliwości ośrodków wykorzystujących tego rodzaju narzędzia programowe w nauczaniu.

LITERATURA

[1] F. Anceau, P. Liddell, J. Mermet, Ch. Payan: CASSANDRE: A Language to Describe Digital Systems, Application to Logic Design. (w Software Engineering, vol. 1 ed. J. T. Tou, Academic Press, 1970)

[2] C. G. Bartee, I. L. Lebow, I. S. Reed: Theory and Design of Digital Systems. McGraw-Hill Book Co., N. York, 1962

[3] C. G. Bell, J. Grason, A. Newell: Designing Computers and Digital Systems Using PDP 16 Register Transfer Modules. Digital Press, DEC, 1972

[4] C. G. Bell, A. Newell: Computer Structures: Readings and Examples. McGraw-Hill Book Co., N. York, 1971

[5] Y. Chu: Why Do We Need Computer Hardware Description Languages? „Computer" Dec. 1974

[6] Y. Chu: Introducing CDL. „Computer", Dec. 1974

[7] H. Clausert, I. Kohlert: Untersuchung digitaler Schaltungen mit dem Programsystem DICAP. „Elektronische Datenverarbeitung" 9/1969

[8] J. R. Dulej, D. L. Dietmeyer: A Digistal System Design Language. IEEE Trans. on Computers" C-17, Sept. 1968

[9] A. D. Falkhoff, K. E. Iverson, E. H. Sussenguth: A formal description of System/360. „IBM Systems Journal", vol. 3, no. 3, 1964

[10] F. Hill, G. R. Peterson: Digital Systems: Hardware Organisation and Design. J. Wiley, 1973

[11] K. E. Iverson: A Programming Language. J. Wiley, 1962

[12] LSI 11 (PDP 11/03) Processor Handbook. Digital Equipment Corporation 1975

[13] R. W. Marczyński, W. T. Pulczyn, J. M. Sochacki: Język OSM. Aspekty wyboru języka do symulacji sprzętu. Prace CO PAN nr 160, Warszawa 1974

[14] R. W. Marczyński, W. T. Pulczyn, J. M. Sochacki: 3SM Computer Simulation System. Prace CO PAN nr 207, Warszawa 1975

[15] J. Mermet: Hardware Description Languages in France. „Computer", Dec. 1974

[16] PDP 16 Computer Designers Handbook. Digtal Equipment Co., 1971

[17] M. Perkowski: Język opisu działania złożonych automatów cyfrowych w systemie automatycznego projektowania, (ref. na Sympozjum „Organizacja maszyn cyfrowych i mikroprogramowanie" — CO PAN i IMM, Warszawa 24—26 IX 1975)

[18] H. Schorr: Computer-aided digital systems design and analysis using a register transfer language. „IEEE Trans. on Electronic Computers" vol. EC-13, Dec. 1964

[19] St. Y. H. Su: A Survey of Computer Hardware Description Languages in The USA. „Computer", Dec. 1974.

ANDRZEJ MAJEWSKI
LECH MILEWSKI
JAN ROEHR
Pracownia ETOBSYSTEM
Warszawa

Doświadczenia z eksploatacji pakietu banku danych SEZAM na komputerach ODRA-1300

Pakiet SEZAM realizujący funkcje banku danych na komputerach ODRA serii 1300 został dosyć szybko rozpropagowany wśród użytkowników tych maszyn (patrz INFORMATYKA nr 3/75). Obecnie, po 3 latach jego eksploatacji, autorzy uważają za celowe podzielenie się swymi obserwacjami i doświadczeniami, z których niektóre stosuje się również do innych pakietów programowych i systemów banków danych.

ZAKRES ZASTOSOWAŃ PAKIETU

Ze względu na różne formy rozpowszechniania pakietu, zespołowi autorskiemu nie są znane wszystkie jego zastosowania, tym niemniej zestaw opisany w tabeli wydaje się być reprezentatywny. Można w nim wyróżnić 4 specyficzne grupy:

- **Systemy informacji gospodarczej**

Do systemów tej kategorii zaliczyć należy przede wszystkim AWIZO-MOC i WEKTOR-W, oba eksploatowane dla potrzeb Ministerstwa Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych. System AWIZO-MOC obejmuje dane o wszystkich zadaniach inwestycyjnych kontynuowanych i

rozpoczynanych oraz o wszystkich wykonawcach. Dane do systemu napływają w postaci karty zlecenia robót budowlano-montażowych (KI) i karty potwierdzenia przyjęcia robót przez wykonawców (KG/KP). Uwalnia to przedsiębiorstwa od konieczności tworzenia osobnych dokumentów dla potrzeb EPD.

System emituje stały zestaw tabulogramów obejmujący:

— wykaz zadań w układzie branżowym i wojewódzkim w podziale według systemu, realizacji, rodzaju planu, grup A i B itp.
— portfel zleceń przedsiębiorstw budowlano-montażowych
— obciążenie wykonawców zadaniami
— wykaz zadań nowo rozpoczynanych a nieprzyjętych do realizacji w danym roku.

Odbiorcami tabulogramów są MBiPMB, zjednoczenia wiodące, Wojewódzkie Komisje Planowania Gospodarczego oraz inne instytucje, które zamówiły sobie serwis informacyjny systemu. Prócz tego możliwa jest emisja tabulogramów wg dowolnych zapytań użytkowników (w ciągu 2 lat sporządzono ponad 100 rodzajów takich zestawień).
System WEKTOR-W był swego czasu najszerzej omawianym w Polsce systemem informatycznym, dlatego pominiemy tu opis jego funkcji i działania. Zastosowanie pakietu SEZAM dla tego systemu spowodowane zostało prozaiczną przyczyną — WEKTOR usunięto z eksploatacji w ośrodku ZOWAR ze względu na brak czasu komputera IBM-360.
Przeprogramowanie systemu na komputer ODRA-1305 zajęło przy zastosowaniu pakietu SEZAM, około 3 miesięcy czasu, przy czym specyficzny układ niektórych tabulogramów wymagał napisania dla nich programów indywidualnych. Dzięki zastosowaniu pakietu SEZAM istnieje tu podobnie, jak w systemie AWIZO-MOC możliwość emitowania tabulogramów wg dowolnych zapytań użytkowników, czego brak stanowił poważną wadę dotychczasowej wersji systemu WEKTOR.

Systemy statystyczno-ewidencyjne

Ta grupa systemów jest najliczniej reprezentowana (dotyczy to nie tylko zastosowań pakietu SEZAM, ale całej polskiej informatyki), co wynika prawdopodobnie ze względnej łatwości wdrażania i stosunkowo małej odpowiedzialności za działanie systemu tej kategorii.
W oparciu o SEZAM, opracowano następujące systemy:
— krajowa ewidencja sieci dróg
— analiza działalności przemysłowej na terenie Warszawy
— ewidencja terenów w okolicach Warszawy
— ewidencja personalna w 2 przedsiębiorstwach przemysłowych
— ewidencja materiałowa.
SEZAM kilkakrotnie stosowano również do samej emisji tabulogramów w systemach ewidencyjnych oprogramowanych indywidualnie.
W tym przypadku korzystano z możliwości automatycznego przetransportowania zbiorów na format SEZAM.

Ogólnie można stwierdzić, że systemy tej kategorii operują zbiorami o bardzo prostej budowie i pakiet banku danych nie jest dla nich potrzebny; konieczny natomiast jest generator tabulogramów i tę właśnie rolę spełnia w nich SEZAM.

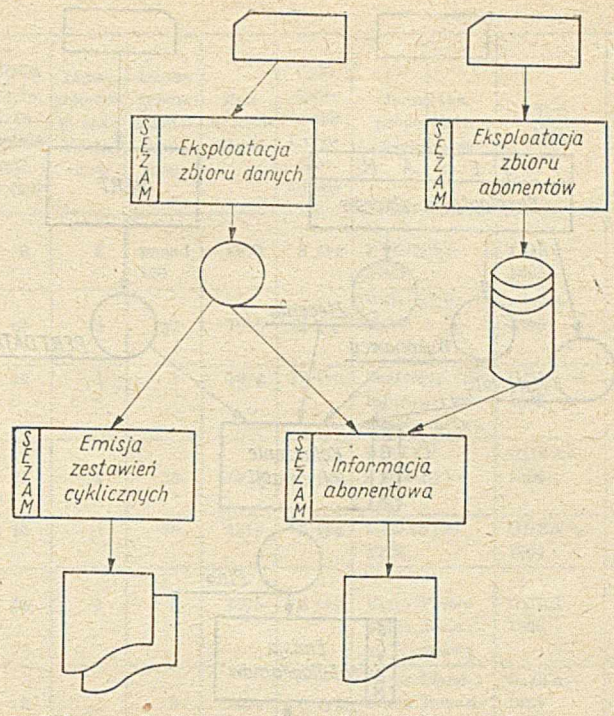
System wyszukiwania informacji INBAD

System INBAD-A został w całości zaprojektowany przez Centralny Ośrodek Badawczo-Projektowy Budownictwa Przemysłowego BISTYP (zespół BI pod kierunkiem dr inż. Z. Staniszewskiego).

System gromadzi informacje o pracach naukowo-badawczych w dziedzinie budownictwa (prace planowane, rozpoczęte i zakończone, krajowe i zagraniczne). Dla każdej pracy podany jest m. in. temat, opis, nazwika autorów, symbole klasyfikacyjne, hasła przedmiotowe, miejsce przechowywania, język, instytucja wykonująca, zlecająca, koordynująca i nadzorująca, koszty i terminy realizacji.

SEZAM został tu wykorzystany tylko jako narzędzie dla realizacji szczegółowo zaprojektowanego systemu, przy czym o wyborze właśnie tego pakietu zadecydował bardzo krótki termin realizacji oraz język zapytań niezbędny do opracowania systemu tego typu.

Schemat funkcjonowania systemu przedstawia rys. 1. Cechą specyficzną jest kartoteka profili zapytań. Użytkownicy systemu INBAD-A mogą sobie zamówić tzw. informację abonentową; zamówienie takie wpisywane jest do zbioru profili z podaniem nazwy i adresu zleceniodawcy oraz interesującej go problematyki. W określonym cyklu, zbiór danych jest przeszukiwany wg zapytań użytkowników i każdy abonent otrzymuje pełną informację o pracach, które go interesują. Jednocześnie prowadzona jest statystyka zapytań i odpowiedzi. Oprócz tego emitowany jest stały zestaw następujących tabulogramów:



Rys. 1. Schemat funkcjonowania systemu informacyjnego o pracach naukowo-badawczych w budownictwie

— lista prac planowanych
— monity terminowe
— monity kosztowe
— zawiadomienie o zakończeniu pracy
— zestawienie kosztów wg źródeł finansowania
— indeksy haseł, instytucji, autorów i symboli klasyfikacyjnych.

Aktualnie planuje się usprawnienie przebiegów przetwarzania przez przeniesienie zbioru głównego na dysk i zastosowanie kartotek inwersyjnych.

Systemy planowania

Chociaż zasadniczo pakiet SEZAM obejmuje tylko funkcje obsługi banku danych, to jednak podjęto próbę jego zastosowania do systemu sterowania procesem wykonawczym stacji obsługi samochodów.

Schemat działania takiego systemu przedstawia rys. 2. System został w całości opracowany przez Biuro Racjonalizacji Gospodarki Materiałowej (zespół pod kierunkiem mgr inż. M. Kwiecińskiego) przy współudziale autorów pakietu SEZAM w zakresie technologii przetwarzania.

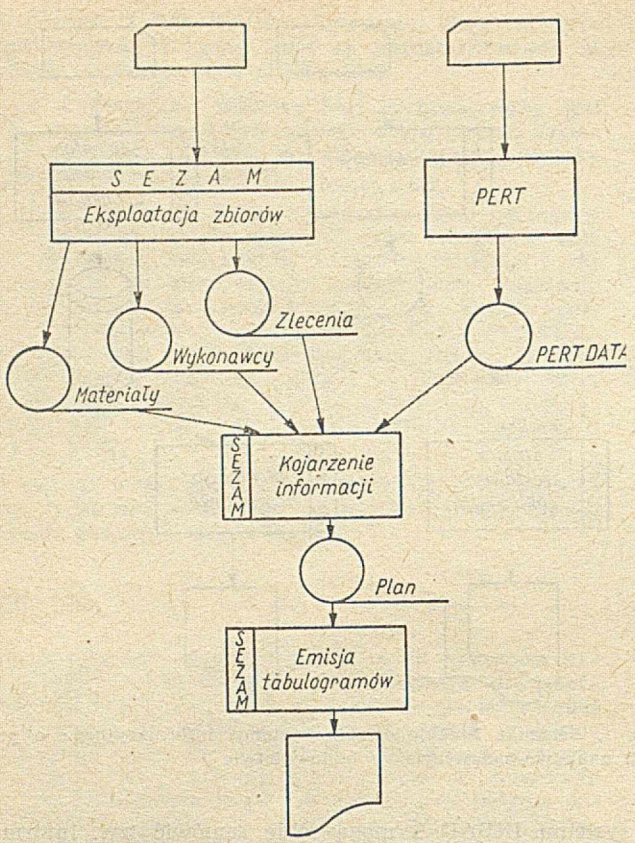
System opiera się o pakiet PERT-ICL w zakresie analizy czasowej sieci zależności oraz o pakiet SEZAM w zakresie eksploatacji i kojarzenia informacji ze zbiorów zleceń, wykonawców, materiałów i sprzętu. W tym celu wprowadzono do pakietu segment transportujący zbiory wynikowe PERT na format SEZAM.

Zbiór wynikowy z analizy czasu jest wykorzystywany do ustalenia terminów zaangażowania sprzętu, materiałów i przerobu wykonawców. Na tej podstawie sporządzane są okresowe plany, bilanse i sprawozdania z realizacji.
W przygotowaniu jest procedura rozwinięć strukturalnych, która znacznie rozszerzy zakres zastosowań pakietu dla celów planowania.

WSPÓŁPRACA Z UŻYTKOWNIKAMI

Motywy współpracy

Rozpowszechnianie pakietu o charakterze całkowicie otwar-



Rys. 2. Schemat funkcjonowania systemu sterowania wykonawstwem w stacji obsługi samochodów

tym budzi wiele zastrzeżeń formalnych. W rezultacie dokonanych przemyśleń zdecydowano się na dostarczanie klientowi pakietu SEZAM bezpłatnie, obciążając go tylko rzeczywistymi kosztami kopiowania materiałów, szkolenia, konsultacji i udziału w projektowaniu. Doświadczenia wykazały, że rozwiązanie takie jest niekorzystne z dwóch przyczyn: z jednej strony opracowanie jest tanie, a więc nie ma odpowiedniej rangi problemu, z drugiej zaś narzuca bardzo krótki cykl uruchomienia, powodując to, że w rezultacie zespół obsługi ma bardzo małe pole manewru w przypadku jakichkolwiek zakłóceń w harmonogramie realizacji.

Do tego satysfakcja z projektowania systemu trwa bardzo krótko, bo średnio 2-4 tygodni, po których projektant musi wyłącznie nadzorować wdrażanie systemu z wszystkimi związanymi z tym przyziemnymi problemami. Nic dziwnego, że nie znaleziono chętnego do rozpowszechniania pakietu SEZAM oczywiście poza zespołem autorskim.

Motywacja użytkowników pakietu SEZAM jest zawsze ta sama: krótki termin realizacji zadania, a więc brak czasu na indywidualne programowanie. Nie spotkaliśmy jeszcze klienta, który miałby potrzebę oparcia systemu o bank danych czy też wymagał określonej technologii przetwarzania, albo potrzebował taniego opracowania. Gdyby nie terminy, których nie mógł dotrzymać żaden wykonawca, prawdopodobnie SEZAM nie wszedłby poza zastosowanie próbne. Jedynym wyjątkiem był system AWIZO-MOC, który w momencie wdrażania był tak niesprecyzowany, że nie można było opracować założeń do żadnego programu w sytuacji, gdy już trzeba było wczytywać dane i to jednocześnie w kilkunastu ośrodkach w kraju.

● Formy współpracy

W pierwszym okresie przeważało opracowywanie projektu przetwarzania jego parametryzacji i wdrożenie wyłącznie przez zespół autorski pakietu. W tym trybie wykonano systemy AWIZO-MOC, WEKTOR, ewidencję sieci dróg, ewidencję personalną dla Mennicy Państwowej i systemu INBAD-A. Jednocześnie zaznajamiano użytkownika z możliwościami dalszej rozbudowy systemu użytkowego, ale w szerokim zakresie skorzystał z tego tylko zespół obsługi systemu AWIZO-MOC.

Następnie przekazano system niektórym klientom do opracowania określonych systemów we własnym zakresie (Biuro Planowania Rozwoju Warszawy oraz Biuro Racjonalizacji Gospodarki Materiałowej BRAMAT). Przyniosło to pomyślne rezultaty w postaci kolejnych zastosowań, przy czym użytkownicy często znajdowali w pakiecie możliwości, które nie były oczywiste nawet dla zespołu autorskiego.

Trzecia wreszcie forma, to przekazanie pakietu i przeprowadzenie szkolenia bez określania zakresu jego zastosowań. W dwóch dotychczasowych przypadkach takiego postępowania nie mamy żadnego kontaktu z użytkownikami, co pozwala podejrzewać, że nie korzystają oni z pakietu; prawdopodobnie brak im motywacji.

● Stopień zaspokojenia potrzeb użytkowników

Wśród potencjalnych użytkowników pakietu SEZAM, sporą grupę stanowiły przedsiębiorstwa przemysłowe potrzebujące systemu zarządzania produkcją. W każdym przypadku zespół autorski sugerował zastosowanie pakietu ukierunkowanego na tę problematykę, jak PROMPT, NIMMS czy PLAN-TYP. Być może opracowanie systemu rozwinięć strukturalnych oraz łącznik z pakietem PERT-ICL pozwolą wykorzystać SEZAM również w tej dziedzinie, ale napewno nie jest to podstawowy kierunek jego zastosowań.

Przy opracowywaniu systemów użytkowych powstawały dwa rodzaje problemów:
— brak kontroli kompletności dokumentów
— forma tabulogramów.

W pierwszym przypadku uznano, że występuje zbyt wiele rodzajów kontroli, aby móc je sparametryzować w dostatecznie ogólny sposób. W rezultacie w dwu systemach napisano indywidualnie programy kontrolne. W drugim przypadku stwierdzono, że SEZAM zawsze zapewnia potrzebny zestaw informacji, natomiast niektóre żądane przez użytkownika układy graficzne tabulogramu są trudne lub niemożliwe do sparametryzowania. Na ogół udawało się osiągnąć kompromis, proponując użytkownikowi format tabulogramu spełniający potrzeby jego systemu, a jednocześnie zgodny z możliwościami pakietu SEZAM.

Przy okazji wprowadzono również do pakietu kilka usprawnień. W rezultacie jedynym przypadkiem indywidualnego programowania tabulogramów był system WEKTOR-W, którego bezwzględnym wymaganiem było zachowanie formatu zestawień emitowanych w poprzedniej wersji systemu.

Dużej satysfakcji przysporzył autorom fakt korzystania przez użytkowników ze wszystkich możliwości pakietu. Jest to niewątpliwie wynikiem stałej analizy potrzeb i ścisłej współpracy zespołu autorskiego z klientami.

● Efekty stosowania pakietu

Podstawowym efektem, jakiego oczekują użytkownicy pakietu SEZAM, jest szybkość wdrożenia. Jak wynika z tabeli, cykl opracowania i uruchomienia systemu użytkowego waha się od 4 do 12 tygodni przy czym w czasie tym realizowane są wszystkie czynności w zakresie projektowania, programowania, testowania i uruchomienia systemu poza analizą problemu i sformułowaniem tematu. Na ogół przy tak krótkim cyklu występują już pewne problemy, związane z dotrzymaniem terminów takich prac przygotowawczych i organizacyjnych, jak: przygotowanie danych próbnych, perforacja, przygotowanie zbiorów dyskowych, założenie zbiorów dekodujących, uzgodnienie formy tabulogramów, maszynopisanie i powielanie dokumentacji. Należy podkreślić, że samo projektowanie i parametryzacja nie limitują tempa prac. Dalszym efektem bardzo wysoko cenionym przez użytkowników jest łatwość parametryzacji przebiegów wyszukiwania informacji i emisji tabulogramów. Pozwala to z jednej strony uprościć prace projektowe, z drugiej zaś strony stwarza całkiem nową jakość obsługi użytkownika, który nie jest zmuszony do realizacji tabulogramów uzgodnionych w okresie, gdy nie bardzo jeszcze sobie wyobrażał praktyczne działanie systemu. Kolejnym efektem jest łatwość modyfikacji i możliwość rozszerzania systemu użytkowego.

W przypadku systemów opracowanych przy naszym udziale, występowały 2 główne rodzaje modyfikacji:
— zmiany symboliki (województw, przedsiębiorstw itp.)
— zmiana formy dokumentów.

Tabela 1. Charakterystyka zastosowań pakietu SEZAM

Nazwa systemu	Charakterystyka systemu	Zakres zastosowań pakietu SEZAM	Liczba typów dokumentów wejściowych	Liczba zbiorów w banku danych	Liczba typów tabulogramów	Rok uruchomienia	Cykl opracowania i uruchomienia	Jednostka prowadząca eksploatację	Typ EMC	Wykorzystanie dysków
AWIZO-MOC	Ogólnokrajowy informator o inwestycjach	Pełne oprogramowanie systemu	8	2	ponad 100	1973	8 tyg.	ETOBSYS-TEM	ODRA—1305	+
WEKTOR—W	System kontroli przebiegu inwestycji szczególnie ważnych	Pełne oprogramowanie banku danych i częściowe emisji tabulogramów	69	1	27	1975	12 tyg.	ETOBSYS-TEM	ODRA—1305	+
XXX	System ewidencji krajowej sieci dróg	Pełne oprogramowanie systemu	15	1	5	1974	12 tyg.	Centralny Ośr. Informatyki Drogownictwa	ODRA—1305	—
INBAD—A	System informacyjny o pracach naukowo-badawczych w resorcie budownictwa	Pełne oprogramowanie systemu	25	2	18	1975	12 tyg.	BISTYP i ETOBSYS-TEM	ODRA—1304	+
KADRY	System ewidencji personalnej dla Mennicy Państowwej	Pełne oprogramowanie systemu	13	1	18	1976	8 tyg.	ETOBSYS-TEM	ODRA—1304	+
PRZE-MYSŁ	Analiza działalności przemysłowej na terenie Warszawy	Pełne oprogramowanie systemu	60	1	8	1975	6 tyg.	Biuro Planowania Rozwoju Warszawy	ODRA—1325	—
TEREN	Ewidencja terenów w okolicach Warszawy	Pełne oprogramowanie systemu	2	1	3	1975	8 tyg.	Biuro Planowania Rozwoju Warszawy	ODRA—1325	+
XXX	Ewidencja materiałowa dla przedsiębiorstwa budowlanego	Oprogramowanie banku danych i częściowo emisji tabulogramów	18	2	12	1975	12 tyg.	Biuro Racjonalizacji Gospodarki Materiałowej	ICL-1903	+
XXX	Ewidencja personalna dla przedsiębiorstwa budowlanego	Pełne oprogramowanie systemu	12	1	8	1975	6 tyg.	Biuro Racjonalizacji Gospodarki Materiałowej	ICL-1903	+
XXX	Sterowanie wykonawstwem Stacji Obsługi Samochodów	Pełne oprogramowanie systemu	6 + sieć PERT	2	6	1975	4 tyg.	Biuro Racjonalizacji Gospodarki Materiałowej	ICL-1903	±

Oba powyższe przypadki mieszczą się w standardowych możliwościach pakietu SEZAM i nie wymagają dodatkowego programowania. Nie wykorzystano natomiast, jak dotąd, możliwości hierarchicznej budowy systemu (system centralny — regionalny — obiektowy), co wynika z problemów organizacyjnych.

Istniejąca łatwość modyfikacji systemu przyniosła dodatkowe efekty w etapie projektowania dzięki temu, że pozwala ona na opracowanie prototypu systemu. Prototyp systemu może być uruchomiony już w tym momencie, gdy użytkownik określi wstępny zakres informacji objętych przetwarzaniem. Wystarcza to w zupełności, aby zacząć zakładać zbiory na danych rzeczywistych i emitować zestawienie wynikowe. W ten sposób pracownicy objęci działaniem systemu, zamiast dokumentacji, otrzymują najpierw autentyczne wyniki z komputera, co pobudza ich wyobraźnię i ośmiela do wnioskowania zmian i uzupełnień. Dopiero na tej podstawie projektowany jest system docelowy, przy czym założone wstępnie zbiory zostaną przekształcone na nowy układ. Pracochłonność parametryzacji prototypowej jest tak mała, że można ją uznać na nieistotną w porównaniu z efektem, jaki daje uruchomienie systemu zgodnego z rzeczywistymi potrzebami użytkownika.

Wnioski

● Oprogramowanie o charakterze uniwersalnym może konkurować z programami indywidualnymi tylko na warunkach otwartej rywalizacji ekonomicznej, np. przetargu na oprogramowanie systemu użytkowego. W innym przypadku zawsze znajdzie się wiele argumentów uzasadniających pisanie programów indywidualnych.

Zapotrzebowanie użytkowników na autentyczny system banku danych jest minimalne.

Wynika to z 3 przyczyn:

— opracowywania systemów w większości przypadków do rozwiązywania prostych zagadnień

— braku komputerów pracujących w trybie wielodostępu

— braku praktycznej znajomości problematyki banku danych wśród projektantów systemów użytkowych.

W tej sytuacji wydaje się celowe stosowanie takich pakietów, które nie ograniczają się do samego probelmu banku danych, lecz rozwiązują go niejako „przy okazji" opracowania systemu użytkowego. Autorzy wyrażają pogląd, że pakiet SEZAM już w obecnej postaci stwarza tego rodzaju możliwości.

ZETO w Jeleniej Górze

ma do uplynnienia

9 jednostek

pamięci taśmowej PT-2.

W sprawie zakupu prosimy kontaktować się z ZAKŁADEM ELEKTRONICZNEJ TECHNIKI OBLICZENIOWEJ

ul. Pstrowskiego 20, 58-500 Jelenia Góra
tel. 240-71, teleks 038-470

WCT/959/K/76

BOGDAN STEFANOWICZ
Szkoła Główna Planowania i Statystyki
Warszawa

Sztuczna inteligencja

CZY KOMPUTERY MOGĄ MYŚLEĆ?

Rozwój i efekty zastosowań komputerów do rozwiązywania różnych problemów już w połowie lat pięćdziesiątych zrodziły pytanie: czy komputery mogą myśleć? Niestety, dotychczas nie udzielono na nie jednoznacznej odpowiedzi. Przyczyną są różnice w interpretowaniu terminu „myślenie" przez badaczy tego zagadnienia.

J. Kozielecki (1968) [5] np. podaje, że w mowie potocznej temu terminowi można przypisać sześć różnych znaczeń. E. A. Feigenbaum i J. Feldman (1972) [4] stwierdzają: jeżeli przyjmie się, iż myślenie jest działalnością wyłącznie ludzką lub czynnością niezgłębioną, tajemniczą — wówczas należy uznać, że komputery nie są w stanie jej realizować. Jeżeli jednak odrzuci się taką interpretację myślenia, wtedy zachodzi możliwość badania procesów myślenia na drodze eksperymentów i obserwacji zachowania się człowieka i komputera.

Analizując proces myślenia z punktu widzenia funkcjonalnego — E. Berkeley (1969) [3] stwierdza także, że komputer może myśleć, jeżeli ten proces będzie traktowany jako proces wyszukiwania, wybierania, przetwarzania, rejestrowania i przechowywania informacji.

Odpowiedź na pytanie, czy komputer może myśleć, można uzyskać — według A. M. Turinga (1959) [11] — na drodze eksperymentu: należy opracować odpowiedni zestaw pytań i zadawać je zarówno komputerowi, jak i człowiekowi. W przypadku, gdy na podstawie otrzymanych odpowiedzi nie da się ustalić, które z nich udzieliła maszyna, a które człowiek, wówczas nie będzie podstaw do twierdzenia, że komputery nie potrafią myśleć. Test ten nosi nazwę testu Turinga.

Zdolność myślenia — to zarazem umiejętność tworzenia nowych informacji. Może zatem powstać wątpliwość, czy komputery spełniają to wymaganie. M. Apter (1973), str. 75 [2] oświadcza: „Słuszne jest przekonanie, że komputer będzie wykonywał tylko to, co mu polecimy (za pośrednictwem programu i danych), ale podobnie ma się rzecz z człowiekiem. W rzeczywistości procesy myślowe ludzkiego mózgu zdeterminowane są przez trzy następujące czynniki:

- pierwotny stan umysłu, np. w momencie urodzenia
- wychowanie
- inne doświadczenia, których nie określamy mianem wychowania, ale które również oddziaływują na umysł.

Innymi słowy, mózg ludzki jest również zaprogramowany — przez genetykę, wychowanie i doświadczenie".
Przypisywanie komputerom zdolności myślenia (tzw. sztucznej inteligencji) nie oznacza, oczywiście, pełnego utożsamiania tych maszyn z mózgiem. Nie oznacza ono także, że maszyna elektroniczna realizuje ten proces tak samo, jak to czyni człowiek.

Zdolność myślenia, jak uważa J. A. Szrejder (1975) [10], nie jest równoznaczna z posiadaniem świadomości czy rozumu, chociaż i w tym zakresie komputery mogą naśladować w pewnym stopniu człowieka. E. Saparina (1967) [8] podaje np., że na uniwersytecie w Kijowie udało się zasymulować na komputerze takie ludzkie uczucia, jak ból, strach itp. — łącznie ponad 50 różnych uczuć.

BADANIA SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Celem badań nad sztuczną inteligencją jest budowanie takich programów dla maszyn elektronicznych, które umożliwiają realizowanie procesów przetwarzania informacji w sposób nazywany — w odniesieniu do istot ludzkich — zachowaniem się inteligentnym. Cel ten wynika głównie z dwóch powodów — I — z dążenia do poznania inteligencji naturalnej (tzn. inteligencji człowieka) oraz — II — z chęci wykorzystania inteligencji maszyn elektronicznych do rozwiązywania trudnych problemów.

W związku z tym opracowywane programy komputerowe spełniają dwie różne funkcje: w pierwszym przypadku ich zadaniem jest opisywanie mechanizmów ludzkiego myślenia, zaś w drugim — pomaganie ludziom w rozwiązywaniu trudnych zadań intelektualnych i organizacyjnych. Z tego względu programy pierwszego rodzaju rozwiązują problemy bardziej teoretyczne, natomiast w drugim przypadku odgrywają rolę podobną do tej, jaką kilof lub koparka spełniają w wykonywaniu czynności motorycznych. W badaniach nad sztuczną inteligencją można wyróżnić dwa nurty: a) poszukiwanie metod, którymi posługują się ludzie przy rozwiązywaniu problemów oraz b) poszukiwanie dróg efektywnego rozwiązywania problemów na komputerach, nie koniecznie za pomocą metod stosowanych przez ludzi. W przypadku b) nie chodzi oczywiście o budowanie programów, które z „założenia" będą rozwiązywały zadania inaczej, niż to czyni człowiek. Zasadą tych programów jest to, aby uzyskiwane przez komputer wyniki były równoważne wynikom uzyskiwanym w takich samych warunkach przez człowieka. Natomiast proces obliczania wyniku w obu przypadkach (a i b) może być całkowicie różny.

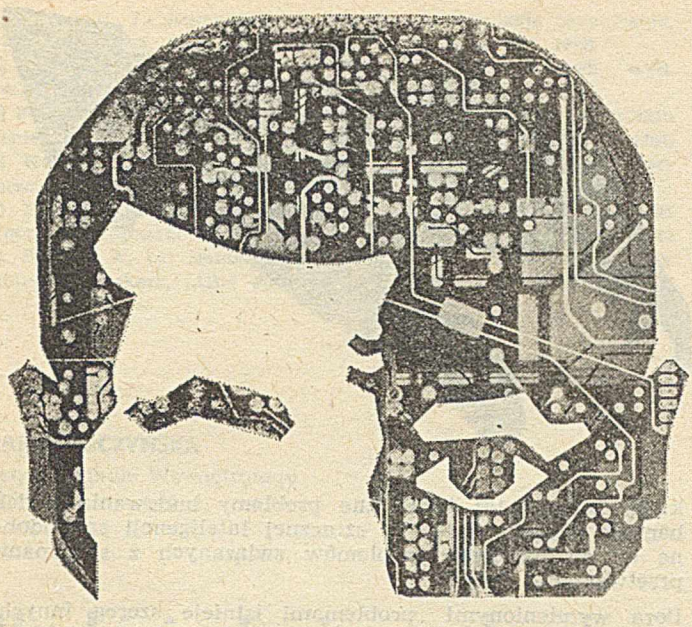
Szersze badania nad sztuczną inteligencją rozwinęły się w latach pięćdziesiątych. Dotyczyły one głównie układania programów komputerowych związanych z różnorodnymi grami. W ten sposób powstały programy gry w szachy, warcaby, karty itp.

Gry jako obiekt badań w zakresie sztucznej inteligencji od dawna interesowały uczonych. Wynika to z tego, iż dostarczają one problemów, które łatwo mogą być ściśle sformułowane. Rozwiązanie ich jednak jest na tyle skomplikowane, że jego znalezienie wymaga wykazania pomysłowości i inteligencji. Dlatego też gry stanowią doskonały przedmiot badania istoty i struktury procesów zachodzących przy rozwiązywaniu złożonych problemów. Programy zbudowane w tym zakresie szczególnie wyraźnie dowodzą słuszności, że komputer w nie wyposażony może wykonywać więcej, niż zdoła przewidzieć ich autor. Wiadomo np., że gra w szachy jest na tyle złożona, że praktycznie nie istnieje możliwość przedstawienia w żadnym programie wszystkich wariantów, jakie mogą zdarzyć się na szachownicy. Tym niemniej komputery potrafią grać w tę grę całkiem zadowalająco, a nawet wygrywać. Zatem w tym przypadku można zakładać, że komputer musi wykazać pewną dozę inteligencji i pomysłowości — taką samą, jaką wykazuje w analogicznej sytuacji człowiek.

W. Reitman (1965) [6] dzieli na trzy klasy budowane modele sztucznej inteligencji w zależności od odzwierciedlanych przez nie zagadnień. Do klasy pierwszej są zaliczane modele zachowania człowieka. Są one budowane na podstawie obserwacji postępowania ludzi przy rozwiązywaniu określonego rodzaju problemów. Przy tym, kryterium oceny jakości modelu stanowi zgodność wyników osiąganych przez model z wynikami uzyskiwanymi przez człowieka w analogicznych sytuacjach.

Klasę drugą stanowią modele odzwierciedlające procesy myślowe zachodzące w mózgu człowieka. Są one budowane na podstawie dwóch źródeł informacji. Pierwszym z nich są obserwacje postępowania człowieka przy rozwiązywaniu problemów. Natomiast drugim źródłem jest znajomość wewnętrznych procesów informacyjnych zachodzących w mózgu ludzkim i opisywanych przez psychologię. Modele tej klasy są więc budowane na podstawie wiadomości nie tylko o tym, co człowiek robi, lecz także o tym, dlaczego on tak postępuje.

Do trzeciej klasy modeli są odnoszone te z nich, które wyjaśniają „mechanizmy" przetwarzania informacji w mózgu człowieka. Są to modele, które odzwierciedlają nie ca-



łościowe procesy przetwarzania informacji, lecz procesy cząstkowe, które są realizowane przez poszczególne „jednostki" funkcjonalne i strukturalne mózgu. Do budowy tych modeli wykorzystuje się trojakiego rodzaju informacje: zebrane podczas odpowiednich badań, dostarczane przez psychologię oraz wynikające z wiedzy o neurofizjologicznej oraz fizjologicznej strukturze i funkcjonowaniu mózgu.

Próby opisania złożonych i kompleksowych zagadnień przetwarzania informacji przez mózg ludzki prowadzą do modeli, których różne fragmenty są przedstawiane na podstawie informacji zróżnicowanych co do treści. W ten sposób powstają modele mieszane, tzn. takie, których jedne fragmenty są budowane zgodnie z pierwszą klasą modeli, inne zaś według zasad grupy drugiej, jeszcze inne — według zasad trzeciej grupy.

PROBLEMY TWORZENIA SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Praktyczne wykorzystanie sztucznej inteligencji komputerów wiąże się z koniecznością rozwiązania kilku kardynalnych problemów. Jednym z nich jest „nauczenie" maszyny elektronicznej rozumienia treści odczytywanych przez nią informacji. Często rozwiązuje się to zagadnienie z pomocą tzw. operatora rozumienia, wprowadzonego przez A. N. Chomskiego i G. A. Millera. Jest to termin określający szczególne procesy informacyjne, które są realizowane przez ludzi w celu ustalenia sensu odbieranych informacji. Operatory rozumienia są realizowane w komputerze w postaci procedur umożliwiających maszynie odzwierciedlanie funkcjonalnej strony procesu rozumienia, zachodzącego w mózgu ludzkim w czasie myślenia. Każda taka procedura jest związana z jednym pojęciem, którego znaczenie komputer musi rozumieć. Jej zadaniem jest wywołać taką „reakcję" maszyny na daną informację, jaka jest uznana za sensowną reakcję człowieka umiejącego poprawnie zinterpretować daną wiadomość.

Z punktu widzenia funkcjonalnego, wspomniane procedury są elementami konstrukcyjnymi pewnej struktury (systemu). Natomiast w sensie semantycznym są one symbolami określonych pojęć. Ich semantykę *) można określić dwojako: po pierwsze określa ją zależność zachodząca pomiędzy daną procedurą a odpowiadającym jej pojęciem; po drugie zaś, określa ją także system powiązań każdej takiej procedury z innymi analogicznymi procedurami tej samej struktury.

Współdziałanie (w systemie powiązań) wszystkich takich procedur w procesie przetwarzania odbieranych informacji może być interpretowane jako „świadome", „rozumne" wyciąganie wniosków na podstawie danych wejściowych, czyli jako proces, w którym przetwarzanie informacji jest oparte na rozumieniu ich treści.

Prosty przykład takiego rozwiązania sprawy rozumienia danych wejściowych przez komputer podaje E. Berkeley (1969) [3]. Mianowicie pisze on, że L. Green umieścił w programie umożliwiającym prowadzenie konwersacji z maszyną wspomniane procedury (tzw. elementy semantyczne), które funkcjonowały w oparciu o pary liczb odpowiadające poszczególnym słowom języka naturalnego. Jedna z tych liczb oznaczała klasę, do której dane słowo zostało zaliczone, zaś druga była traktowana jako reprezentant tego słowa w maszynie.

Bardziej złożony przykład procedur umożliwiających komputerowi rozumienie przekazywanych mu informacji podają N. M. Amosow, A. M. Kasatkin, L. M. Kasatkina i S. A. Tałajew (1973) [1]. W programach zbudowanych przez tych uczonych i odzwierciedlających zachowanie się człowieka w środowisku naturalnym operują oni procedurami zwanymi przez nich *i*-modelami, które pozwalają komputerowi poprawnie reagować na otrzymane z zewnątrz sygnały (informacje). Owe *i*-modele są opisywane za pomocą szeregu różnych parametrów. Jedne z nich są zwane „progiem wrażliwości" na bodźce zewnętrzne. Parametry te określają, z jaką siłą powinien działać bodziec (lub inaczej — ile potrzeba informacji), aby dany *i*-model mógł rozpocząć swoją pracę. Inne parametry tych procedur określają próg krytyczny, którego przekroczenie przez bodźce zewnętrzne prowadzi do „degeneracji" *i*-modelu (do jego funkcjonowania niezgodnie z przyjętym algorytmem). Trzeci typ parametrów określa sposób pracy danego *i*-modelu po upływie określonego czasu od chwili otrzymania przez ten model informacji wejściowej (jest to tzw. pamięć *i*-modelu).

Dzięki takim parametrom otrzymuje się elastyczne rozwiązanie, które umożliwia komputerowi odbieranie i rozumienie rozmaitych informacji wejściowych.

Drugim ważnym problemem w zakresie sztucznej inteligencji jest umiejętność efektywnego doboru metod rozwiązania danego problemu. Jak wiadomo, człowiek posługuje się dwiema zasadniczo różnymi metodami: algorytmicznymi i heurystycznymi.

Metody algorytmiczne posiadają tę cenną cechę, że gwarantują znalezienie rozwiązania — jeżeli ono wogóle istnieje. Wadą ich jest jednak zbyt duża czasochłonność przy rozwiązywaniu większości trudnych zadań. Uniemożliwia to ich wykorzystanie, np. w grze w szachy, przy dowodzeniu twierdzeń, prowadzeniu analizy złożonych zjawisk itp.

Efektywniejsze (w sensie szybkości uzyskania wyników) są metody heurystyczne. Ich wadą jest to, że nie gwarantują one znalezienia optymalnego rozwiązania nawet wtedy, gdy ono istnieje. W większości przypadków umożliwiają jednak szybkie znalezienie rozwiązania zadowalającego. Pomijając już utarte przykłady gry w szachy, warto np. zauważyć, że opracowany przez F. Wymana (1973) [12] heurystyczny program szacowania parametrów w modelu regresji liniowej zużywa zaledwie 10—15% czasu potrzebnego na oszacowanie tychże parametrów metodą tradycyjną (algorytmiczną). Przy tym otrzymywane za pomocą tego programu wyniki są obarczone błędami względnymi nie przekraczającymi 1—4% wartości uzyskiwanych w oparciu o algorytmy optymalizacyjne.

Toteż badania nad sztuczną inteligencją bezpośrednio wiążą się z badaniami w zakresie heurystycznych sposobów rozwiązywania problemów przez człowieka. Do tych zagadnień należą m. in. kwestie poszukiwania efektywnych metod przydatnych w praktyce do rozwiązywania problemów ogólniejszych oraz problemów szczegółowych, ustalania skuteczności tych metod i zakresu ich „zasięgu" itd.

Jednym z przejawów działalności ludzkiego mózgu jest umiejętność stałego gromadzenia wiedzy. Przyswaja on ją sobie przez całe życie w toku uczenia się i rozwiązywania problemów. Gromadzone przy tym informacje opisują określone fakty i zdarzenia, charakteryzują ich własności oraz określają zasady nimi rządzące.

Dlatego też nieodzowną cechą sztucznej inteligencji komputerów powinno być systematyczne gromadzenie, przechowywanie i wykorzystywanie informacji analogicznych do tych, jakie potrzebne są człowiekowi przy rozwiązywaniu problemów wymagających przejawiania inteligencji. Warunkiem inteligentnego rozwiązywania zadań przez komputery jest więc ich ciągłe „kształcenie się".

Znany badacz zagadnień dotyczących sztucznej inteligencji, W. Reitman (1965) [6], proponuje traktować maszynę elek-

*) Semantyka — nauka o znaczeniowej stronie języka.

troniczną jak dziecko, które wymaga odpowiedniego przygotowania i wykształcenia, nim zacznie samodzielnie rozwiązywać problemy. Przy tym stopień złożoności tych ostatnich może wzrastać w miarę „rozwoju umysłowego" komputera.

Proces gromadzenia wiedzy przez komputer, zwany sztuczną edukacją, może być realizowany drogą nauczania maszyny przez człowieka, bądź też drogą jej samodzielnego kształcenia się.

Pierwszy sposób polega na opracowywaniu odpowiednich programów, które umożliwiają komputerowi rozwiązywanie stawianych mu zadań. Poza przekazywaną tą drogą wiedzą na temat metod postępowania, komputery można w ten sam sposób uczyć „rozumienia" określonych pojęć (sytuacji, praw, zasad itp.). Główną cechą tej metody jest to, że człowiek opracowuje odpowiedni zestaw informacji, które chce przekazać komputerowi, zaś ten ostatni rejestruje je jako „prawdy bezwzględne".

Drugi sposób gromadzenia wiedzy — to samodzielne kształcenie się. Polega on na zapamiętywaniu przez komputer tylko tych informacji, które sam uzna za istotne. Przy tym selekcja tych informacji odbywa się na podstawie kryteriów ustalonych przez człowieka bądź też w oparciu o kryteria wybrane przez samą maszynę. Przy tym ten wybór — przynajmniej dotychczas — przebiega w oparciu o program przygotowany (oczywiście) przez człowieka.

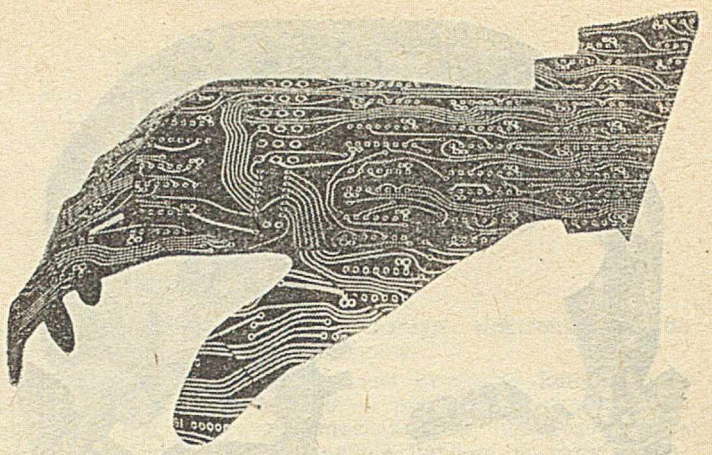
W zakresie przyswajania wiedzy można mówić o dwóch sposobach: o uczeniu się na pamięć oraz o uczeniu się przez uogólnienie. Obie te metody są dostępne, zarówno człowiekowi, jak i maszynie. Metoda uczenia się na pamięć polega na bezpośrednim zapamiętywaniu (w przypadku komputerów — na rejestrowaniu w urządzeniu pamięciowym) napływających informacji zgodnie z ich treścią. Tą drogą człowiek uczy się tabliczki mnożenia, zapamiętuje nazwy rzek, miast itp. Przykładem takiego uczenia się przez komputer może być rejestrowanie przez niego w swej pamięci każdego podanego mu zbioru danych.

Uczenie się przez uogólnienie polega na wyciąganiu wniosków z obserwacji i budowaniu na tej podstawie praw ogólnych, dotyczących nie tylko danej sytuacji, lecz także wszystkich innych sytuacji tej samej klasy. Metoda ta sprzyja podnoszeniu ogólnych kwalifikacji podmiotu (człowieka i maszyny) i jest oceniana jako efektywniejsza niż uczenie się przez zapamiętywanie.

Przykładem przykładu uczącego się przez zapamiętywanie może być program gry w warcaby, napisany przez A. L. Samuela (1959) [7]. Na początku, komputer wyposażony w ten program nie posiadał żadnego „doświadczenia" w tej grze i dlatego przegrywał, nawet z początkującymi przeciwnikami. Znał on jedynie podstawowe zasady tej gry oraz potrafił zapamiętywać, czy poczynione ruchy prowadziły do wygranej, czy też do porażki. Przy rozgrywaniu kolejnych partii, przed każdym posunięciem badał, czy w poprzednich rozgrywkach prowadziło ono do sukcesu i wykonywał tylko te z nich, które w przeszłości okazywały się trafne. W rezultacie realizacji takiego procesu — maszyna na tyle opanowała grę, że potrafiła nawet wygrać z byłym mistrzem Stanów Zjednoczonych AP. Po zakończeniu partii ów mistrz stwierdził: „Maszyna rozegrała... zakończenie partii bezbłędnie. Jeśli chodzi o końcówkę, to nie spotkałem wśród ludzi tak silnego partnera od roku 1954, kiedy przegrałem partię po raz ostatni". (M. J. Apter 1973, str. 88). [2].

W terminach przedstawionych wyżej elementów semantycznych (*i*-modeli) uczenie się jest procesem polegającym na weryfikacji istniejących pomiędzy tymi elementami powiązań (anulowanie jednych powiązań, wzmacnianie innych lub tworzenie nowych). W jego toku mogą być generowane nowe *i*-modele wraz z całą siecią odpowiednich powiązań z innymi *i*-modelami.

Gromadzenie, przechowywanie i wykorzystywanie informacji przez komputery w procesie uczenia się z punktu widzenia technicznego wiąże się z problematyką banku danych. Bank danych w systemach przetwarzania danych jest mechanizmem analogicznym do pamięci człowieka, która ułatwia mu rozwiązywanie zadań. Podobnie w przypadku sztucznej inteligencji, gromadzona wiedza jest przechowywana w odpowiednim urządzeniu, które też może być nazwane pamięcią lub — nawiązując do terminologii stosowanej w procesach przetwarzania danych — bankiem. Dlatego też techniczne problemy budowania takich banków danych do celów sztucznej inteligencji są podobne do analogicznych problemów związanych z systemami przetwarzania danych.



Poza wymienionymi problemami istnieje szereg innych, które są blisko związane z zagadnieniami sztucznej inteligencji. Do nich należy np. zagadnienie rozpoznawania struktur (obrazów) zarówno wtedy, gdy są one przekazywane maszynie w postaci „jawnej" wraz ze wszystkimi potrzebnymi do tego informacjami, jak i wtedy gdy maszyna otrzymuje niepełną informację.

*

Praktyczne i teoretyczne zagadnienia sztucznej inteligencji były kilkakrotnie omawiane na międzynarodowych spotkaniach, seminariach, konferencjach itp. Były one omawiane m.in. na IV Międzynarodowej Zjednoczonej Konferencji na temat Sztucznej Inteligencji, która to Konferencja odbyła się w roku 1975 w Tbilisi (ZSRR). W czasie tej Konferencji omawiano następujące główne grupy zagadnień:

1. Matematyczne i teoretyczne aspekty sztucznej inteligencji
2. Metody prezentacji (opisu) zadań, metody poszukiwania rozwiązań, metody heurystyczne
3. Sztuczna edukacja i programowanie automatyczne
4. Automatyczne rozpoznawanie mowy
5. Dialog z komputerem w języku naturalnym
6. Środki techniczne i oprogramowanie sztucznej inteligencji
7. Analiza informacji wizualnej
8. Algorytmy sterowania ruchem i roboty
9. Psychologiczne zagadnienia sztucznej inteligencji.

Przeprowadzone dotychczas prace badawcze nad zagadnieniami sztucznej inteligencji można uznać za wstęp w zakresie praktycznego wykorzystania „zdolności umysłowych" maszyn elektronicznych. To prawda, że zdołano już zaprogramować i rozwiązać na komputerach wiele zadań trudnych, wymagających wykazania pomysłowości i inteligencji. Niektóre z nich można uznać za bardzo interesujące i ważne. Przykładem mogą być prace w zakresie rozumienia języka naturalnego przez maszynę i wykorzystanie tej „umiejętności" komputera w praktyce, osiągnięcia w zakresie budowania „inteligentnych" robotów, zdolnych do wykonywania złożonych operacji w warunkach, w których człowiek nie może pracować. Warto również odnotować coraz szersze wykorzystanie metod heurystycznych w programowaniu.

Osiągnięcia te nie dają jednak wystarczających podstaw do twierdzenia, że zostały zbadane i rozwiązane główne zagadnienia sztucznej inteligencji oraz, że jest ona szeroko stosowana w codziennej praktyce. Niemniej jednak prowadzone w tym zakresie badania dostarczają coraz to nowych informacji o maszynach i człowieku oraz nowych doświadczeń pozwalających lepiej wykorzystać komputery do realizacji bieżących zadań.

LITERATURA

[1] Amosow N. M., Kasatkin A. M., Kasatkina L. M., Tałajew S. A.: Awtomaty i rozumnoje powiedienije, wyd. „Naukowa Dumka", Kijów 1973

[2] Apter M. J.: Komputery a psychika — symulacja zachowania, PWN Warszawa, 1973, (tłum. z ang., wyd. oryginału 1970)
[3] Berkeley A. C.: Rewolucja maszyn matematycznych, wyd. PWN, Warszawa 1969 (tłum. z ang., wyd. oryginału 1962)
[4] Feigenbaum E. A., Feldman J.: Maszyny matematyczne i myślenie, PWN, Warszawa 1972 (tłum. z ang., wyd. oryginału 1963)
[5] Kozielecki J.: Zagadnienia psychologii myślenia, PWN Warszawa 1968
[6] Reitman W. R.: Cognition and thought — an information processing approach, John Willey and Sons, INC, Nowy Jork 1963
[7] Samuel A. L.: Some studies in machine learning using the game of checkers, „IBM Journal of Research and Development", 3/1959, str. 210—229
[8] Saparina E.: „Aha!" i jego siekriety, wyd. „Mołodaja Gwardija", Moskwa 1967
[9] Stefanowicz B.: Programowanie heurystyczne, INFORMATYKA 1974, nr 12, str. 8—10
[10] Szrejder J. A.: Prisuszcz li maszinie razum? „Woprosy Filosofii", 1975, nr 2, str. 82—89
[11] Turing A. M.: Computing machinery and intelligence, „Mind" 1959, nr 59, str. 433—460
[12] Wyman F. P.: Binary programming: a decision rule for selecting optimal versus heuristic techniques, „The Computer Journal" 1973, nr 2, str. 141.

MARIA JERCZYŃSKA
Instytut Handlu Wewnętrznego
Warszawa

Blaski i cienie rachunku ekonomicznego w informatyce

W ostatnich kilku latach w literaturze specjalistycznej, w tym również i w INFORMATYCE, pojawiło się sporo artykułów, w których autorzy dają wyraz przekonaniu, iż systemy informatyczne powinny podlegać tym samym kryteriom i metodom oceny co inne formy postępu technicznego, a inwestycje informatyczne powinny być poprzedzone i uzasadnione dodatnim wynikiem rachunku ekonomicznego.
Przekonanie to, poparte zazwyczaj przykładami służących do tego celu metod, a nawet prób ich zastosowania, budzi jednak niepokój. W oparciu o wieloletnie już doświadczenia krajowe w zakresie funkcjonowania i efektywności systemów informatycznych wiadomo już, że sprawa ścisłego wiązania rachunku ekonomicznego z informatyką, jako formą postępu nie tylko technicznego, ale i społecznego nie jest tak oczywista i, że nadal istnieją tu liczne znaki zapytania, które warto przypomnieć.
W krajach kapitalistycznych systemy informatyczne, często występujące w skali znacznie większej od naszych, analizowane są i oceniane zawsze indywidualnie, ponieważ z reguły funkcjonują niezależnie od siebie. Zdarzają się tam jednak niekiedy świadome odstępstwa od zasad rachunku ekonomicznego i ponoszenie większych, niż niezbędne kosztów — czyni się to zazwyczaj dla względów prestiżowo-reklamowych poszczególnych firm (co zresztą też jest obliczone na efekt ekonomiczny, tylko odroczony nieco w czasie) lub innych: aktualnej sytuacji na rynku pracy, zmian w cenach sprzętu informatycznego itp.
Zupełnie inna jednak sytuacja występuje w krajach socjalistycznych. Tu każdy system stanowi wcześniej lub później uruchamiany fragment większej całości, tj. zazwyczaj systemu ogólnokrajowego (branżowego, resortowego, rządowego), dla którego stanowi podsystem. Ten rodzaj powiązania systemów informatycznych powoduje, iż bardzo trudno jest ocenić całkowitą efektywność jednego wybranego systemu, a tym bardziej jego podsystemów, obejmujących wydzielone dziedziny decyzyjne. Za zwolennikami takiej oceny stoją „Ramowe Wytyczne w sprawie metodyki oceny ekonomicznej efektywności inwestycji produkcyjnych, zamierzeń z zakresu postępu technicznego, organizacyjnego..." wprowadzone Uchwałą Rady Ministrów nr 173 z lipca 1974 roku „Metodyka projektowania systemów informatycznych" (w oparciu o elementy typowe) MKETO [1]) oraz liczne metody ilościowego pomiaru efektywności systemów informatycznych. Analiza założeń tych metod wykazuje, iż są one opracowywane głównie z myślą o zastosowaniach w sferze produkcji — wskazują na to nawet zalecenia co do form spodziewanych efektów. Prawdopodobnie dla przypadku zakładów produkcyjnych można z dużym prawdopodobieństwem określić spodziewaną efektywność projektowanego systemu informatycznego. Jednakże sfera produkcji nie jest jedyną sferą zastosowań komputerów — jaka więc może być rola rachunku ekonomicznego w innych sferach?

Efektywność systemu informatycznego w klasycznym sformułowaniu oznacza stosunek efektów działania do poniesionych nakładów; pożądany jest więc wynik większy od jedności, chociaż atrakcyjne mogą też być wielkości mniejsze.

Jakie zaś są możliwości określenia liczbowego efektów i nakładów dla systemu, zwłaszcza poza sferą produkcji?

NAKŁADY

Zacznijmy od nakładów, ponieważ jest to element łatwiejszy do obliczenia. Struktura nakładów, udział poszczególnych pozycji w kosztach, ogółem, ich rozkład w czasie, metody liczenia są od wielu lat dobrze opracowane i wypróbowane. Z jednym jednak zastrzeżeniem — faktycznie ponoszone nakłady są prawie zawsze znacznie wyższe, aniżeli planowane na etapie projektowania. Jak dowiodły liczne doświadczenia, potwierdzone specjalnie przeprowadzonymi badaniami, zanim system zacznie funkcjonować w sposób zadowalający użytkownika, zachodzi konieczność dokonania wielu zmian i korekt, a w konsekwencji koszty projektowania, programowania, i użycia czasu pracy sprzętu informatycznego rosną w sposób znacznie przekraczający pierwotne przewidywania. W tej sytuacji zdumiony i nieco przestraszony użytkownik staje zazwyczaj wobec faktu, iż przewidywane i uzasadnione możliwie szczegółowo koszty wprowadzenia do obiektu systemu informatycznego są znacznie wyższe co wprowadzają go w niezręczną sytuację wobec władz zwierzchnich. Jednakże i te zmiany w nakładach mogą być w pewien sposób uwzględnione za pomocą wielu metod, natomiast pozostaje problem, w którym momencie można uznać nakłady za ostatecznie ukształtowane.

Trzeba także mieć zawsze świadomość, że najpoprawniej nawet obliczone nakłady są tylko relatywnie prawdziwe. Odzwierciedlają one rzeczywistość dla określonego momentu, dla dających się przewidzieć zmian i zgodnie z przyjętą metodą obliczeń. W sumie jednak prawdopodobieństwo obliczenia wiarygodnych wysokości nakładów jest duże, zwłaszcza w warunkach dysponowania przez użyt-

[1]) Międzynarodowa Komisja ds. Ekonomicznej Techniki Obliczeniowej (JS EMC)

kownika własnym sprzętem informatycznym. Zmniejsza się ono w warunkach przymusowego korzystania ze sprzętu cudzego, co występuje bardzo często w przypadku zastosowań.

Znaną już w informatyce prawdą jest fakt, iż ponoszenie kosztów znacznie wyprzedza w czasie uzyskiwanie przez użytkownika systemu efektów ekonomicznych. Właściwie koszty są tym elementem, z którym spotyka się on od początku zetknięcia się z informatyką i który długo mu towarzyszy, nie przynosząc w zamian korzyści wymiernych lub widocznych.

W prosty sposób przedstawiając tę sytuację można ją sformułować następująco:

	analiza	projektowanie	programowanie	eksploatacja
nakłady	średnie	duże	duże	średnie lub małe stałe
efekty	brak lub małe	—	—	małe, średnie, duże rosnące

Odroczenie w czasie uzyskiwania efektów jest różne w poszczególnych dziedzinach gospodarki. W zakładach produkcyjnych może być bardzo krótkie: pierwsze efekty np. w gospodarce magazynowej, mogą ujawnić się już po paru miesiącach. Jednakże nie wszędzie można uzyskać tak pozytywny wynik. Tam, gdzie działalność przedsiębiorstwa jest w sposób bardzo ścisły uzależniona od działalności jego otoczenia gospodarczego, rezultaty funkcjonowania systemu ujawniają się znacznie później.

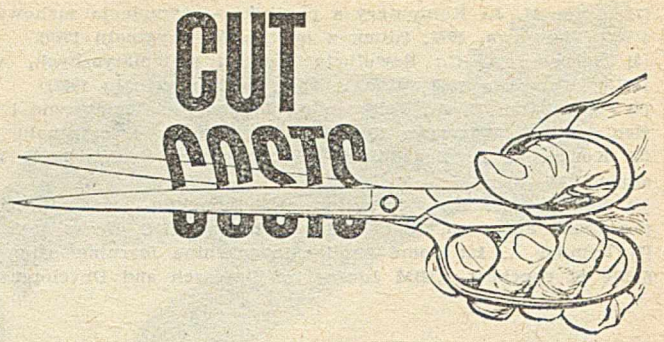
W badaniach przeprowadzonych w przedsiębiorstwach handlowych stosujących systemy informatyczne ujawniło się na przykład, że pierwsze efekty ekonomiczne osiągano dopiero po roku funkcjonowania systemu (w postaci likwidacji mank). W trakcie drugiego roku i po jego upływie wystąpiły takie efekty, jak zmniejszenie zapasów, skrócenie rotacji, zmniejszenie kosztów — w czym największy udział miały odsetki związane z kredytem bankowym, a wreszcie nieznaczny wzrost sprzedaży. Stwierdzali to zresztą użytkownicy większych systemów. W systemach mniejszych efekty były znacznie skromniejsze. Cały zaś system, oceniany jako narzędzie zarządzania, a nie tylko jako środek ewidencji, wykazywał odczuwalnie swą użyteczność dopiero po kilku latach funkcjonowania i to często w nieoczekiwanych formach.

EFEKTY

W tym miejscu należałoby przytoczyć od wielu lat powtarzane spostrzeżenia, iż wartość informacji ekonomicznej jest zmienna, zależy od dziedziny zastosowania i czasu wykorzystywania. Trudno wobec tego stwierdzić, jaka wartość ekonomiczna powstaje w przedsiębiorstwie dzięki temu, że do określonych stanowisk pracy przekaże się szczegółową, wiarygodną informację, w dobrze przystosowanym do potrzeb formacie wydawniczym i z odpowiednią częstotliwością. Wprawdzie i na te trudności nauka znalazła odpowiedź w postaci modeli symulujących pozwalających — ze znacznym nakładem pracy i kosztów — obliczyć taką wartość pojedynczej informacji, powstaje jednak dalszy problem jej wykorzystania. Najlepiej bowiem przygotowana informacja, lecz nie wykorzystana, nie reprezentuje faktycznej wartości użytkowej, a system informacji zoptymalizowany w sensie technicznym (minimalizacja kosztów) nie zapewni optymalizacji jego wartości użytkowej. Często mogą to być nawet dążenia przeciwstawne. Są to jednak zastrzeżenia, o których wprawdzie musi pamiętać, a w konsekwencji uwzględniać projektant podzespołu z użytkownikiem systemu, nie mogą one jednak hamować prac nad znalezieniem właściwej formuły obliczania efektów.

Nie będę tu wspominała o metodach i praktyce obliczania efektów wymiernych, gdyż są one powszechnie znane.

Przytoczę natomiast dalsze znaki zapytania, jakie mimo coraz większych doświadczeń, nadal są widoczne. W zakresie efektów wymiernych w dalszym ciągu trudno jest w niektórych dziedzinach gospodarki stwierdzić, jaki wpływ na efekty ekonomiczne ma zastosowanie systemu informatycznego. Liczne metody określania efektów, przedstawione niedawno przejrzyście na łamach INFORMATY-



KI [2]) pozwalają uwzględniać różne sytuacje, jednak w każdym wypadku odnosi się wrażenie, że są one użyteczne przy stosowaniu we względnie wyodrębnionej działalności gospodarczej obiektu (np. zakładu przemysłowego). Jak jednak ma je stosować na przykład przedsiębiorstwo handlowe, gdzie wzrost obrotów można osiągać głównie dzięki większej podaży towarów i sile nabywczej ludności, zaś udział w tym systemu informatycznego można określić jedynie hipotetycznie? W tym zakresie właściwie żadna z proponowanych metod nie da wiarygodnych wyników jakkolwiek może je dać w pewnym zakresie przy badaniu wpływu systemu na kształtowanie się poziomu zapasów. Stąd w tzw. nieprzemysłowych zastosowaniach najbardziej użyteczna na obecnym etapie wydaje się być zaproponowana przez Z. Gackowskiego kosztowa metoda oceny, gdzie bada się relacje efektów do nakładów. W odniesieniu m.in. do przedsiębiorstw handlowych porównanie wielkości tych relacji uzyskiwanych przez analogiczne czy podobne systemy pozwoliłoby już na dość dobrą ocenę ich efektywności.

Co jednak począć z wartościami nowymi, kreowanymi przez system w różnych etapach funkcjonowania, niemierzalnymi a jednocześnie stanowiącymi cele wprowadzania systemu? Są to takie wartości, jak modernizacja struktur organizacyjnych, unowocześnianie systemu i aparatu zarządzania, wprowadzanie nowych technik zarządzania. O nie przecież chodzi głównie użytkownikom systemów, a także społeczeństwu, które ponosi nakłady na rozwój informatyki w kraju. Nie jest to mierzalny efekt ekonomiczny, a niemierzalny efekt społeczno-ekonomiczny, który oznacza postęp w rozwoju gospodarki i jej zarządzaniu. Dlatego też powinien on być ostatecznym kryterium przesądzającym o efektywności systemów informatycznych. Wspominają o tych wartościach zwolennicy stosowania rachunku ekonomicznego, nie stawiając jednak w tej dziedzinie wyraźnych propozycji praktycznych rozwiązań.

Większość autorów przyjmujących wynik rachunku ekonomicznego za punkt wyjścia dla inwestycji informatycznych deklaruje się także za systemowym podejściem do analizy efektywności. Cóż jednak w praktyce oznacza to podejście? Oznacza to najprościej mówiąc, że ocena efektywności ekonomicznej systemów informatycznych musi być dokonywana przy zastosowaniu oceny całego analizowanego przedsięwzięcia, w której zostaną uwzględnione całkowite koszty i wszystkie efekty, wynikające z systemu. O trudnościach ich określenia była już mowa, obecnie chciałam zwrócić uwagę na nowy aspekt podejścia systemowego, który rodzi się przy rozpatrywaniu systemów o dużej skali, głównie resortowych. Ocena efektów w skali systemów obiektowych prowadzi do uwzględnienia tej tylko ich części, która służy bezpośrednio obiektowi. Ale przecież w warunkach gospodarki socjalistycznej systemy obiektowe służą także jako podstawa systemom wyższego rzędu — branżowym, resortowym, rządowym. Na tych szczeblach koszty zaczynają być znikome w porównaniu z nakładami ponoszonymi na szczeblu przedsiębiorstw, mogą zaś wystąpić efekty ekonomiczne w formie wyraźnego udoskonalenia i usprawnienia procesów decyzyjnych, występujących w skali kraju, a więc o dużych konsekwencjach gospodarczych. Jest to inny rodzaj efektów, ale o wysokiej randze ekonomicznej, nadanej im przez system zarządzania gospodarką. Stąd wartość każdej informacji

[2]) Kotulecki W.: Analiza metod oceny efektywności ekonomicznej systemów informatycznych, INFORMATYKA, 1975, nr 11.

zawartej w systemie obiektowym powinna być pomnożona o wielokrotność jej wykorzystania w systemach informatycznych wyższego rzędu.

Z powyższych wywodów nie wynikają jednak wyłącznie wnioski o charakterze negatywnym. Chcę podkreślić, że nawet zwolennicy stosowania rachunku ekonomicznego jako podstawy inwestycji i oceny systemów informatycznych, prawie zawsze podkreślają w podsumowaniu, iż w zakresie ustalania efektów niezbędne jest stosowanie „podejścia analitycznego", „prowadzenie badań specjalistycznych" itp. Sformułowałabym to inaczej i wyraźniej: niezbędne jest podjęcie prac nad metodyką obliczania efektów ekonomicznych systemów informatycznych, funkcjonujących w warunkach gospodarki socjalistycznej. Proponowane w różnych stosowanych już metodykach a także w Narodowym Planie Społeczno-Gospodarczym, opisowe określanie efektów niewymiernych można uznać jedynie za rozwiązanie wstępne tymczasowe i wysoce niedoskonałe, nie odzwierciedlające faktycznie uzyskiwanych korzyści, które na obecnym etapie rozwoju zastosowań informatyki w gospodarce są już osiągane. Ta nowa metodyka obliczania efektów nie może także orientować się wyłącznie czy nawet głównie na przedsiębiorstwa przemysłowe. W takim bowiem przypadku będzie ograniczony obszar jej zastosowań eliminując możliwość nawet szacunkowego określenia efektywności nakładów ponoszonych w skali całego kraju.

Po wtóre, niebezpieczna dla dalszego rozwoju informatyki i jej oddziaływania na postęp społeczno-gospodarczy kraju wydaje się być teza, iż jej zastosowania powinny mieć miejsce głównie w tych dziedzinach, w których zapewniają maksimum efektów ekonomicznych. Poszukiwanie tych tylko efektów zmusza czasem do zaniechania conajmniej równie znaczących gospodarczo przedsięwzięć. Jak niedawno np. relacjonowała Polityka (17.I.1976 r.) popularne w kraju Przedsiębiorstwo Wdrażania i Upowszechniania Postępu Technicznego i Organizacyjnego „Posteor" koncentruje się ostatnio głównie na rozwiązaniach z zakresu postępu technicznego, bo można tu wykazać się milionowymi efektami, nie wdraża natomiast opracowanego systemu „zarządzania poprzez cele", gdyż postępu organizacyjnego nie przeliczy na złotówki. Na II Konferencji Informatyków w 1973 roku w Poznaniu A. Lisowski głosił: „trzeba stosować zasadę etapizacji prac wg kryterium maksymalnego efektu w skali gospodarki narodowej... objąć w pierwszej kolejności branże oraz środki oddziaływania i agendy o największym znaczeniu dla całości życia gospodarczego kraju" (str. 409). Sformułowanie to oraz inne podobne, przyjmują rozwój całej gospodarki za punkt wyjścia, a preferują dążenie do maksymalnego efektu. Można to także wyrazić mocniej: maksymalny efekt społeczno-ekonomiczny powinien być uzasadnieniem wdrażania systemów informatycznych na każdym szczeblu. Dopuszczalny więc powinien być również negatywny wynik rachunku ekonomicznego sporządzonego przed wprowadzeniem takiego systemu — jeżeli będą go z drugiej strony uzasadniały względy rozwoju postępu technicznego w danej branży, względy społeczne czy wreszcie — wzgląd niebagatelny — przymus ekonomiczny wyrażający się w konieczności automatyzacji ewidencji gospodarczej na szczeblu systemów obiektowych wobec coraz częściej występującego zjawiska braku chętnych do tego rodzaju prac, a w przyszłości — wobec niecelowości takiego wykorzystywania zasobów siły roboczej.

Względy społeczno-ekonomiczne, to na przykład dążenie przedsiębiorstw handlowych do maksymalnego dostosowania podaży do popytu, oparte o systematyczne jego badanie głównie za pomocą systemu informatycznego. Efekt będzie niewątpliwy ale, w którym momencie wpływ systemu będzie decydujący, jakie w sumie zapewni korzyści ekonomiczne, trudno w etapie projektowania systemu w sposób odpowiedzialny przewidzieć i wykazać pozytywny, chociaż często odbiegający od rzeczywistości wynik rachunku ekonomicznego. Czy jednak dlatego systemy te powinny być zaniechane czy opóźnione, skoro w ostatecznym rachunku — choć w dalszej przyszłości — przyniosą korzyści i konsumentom i gospodarce?

Rachunek ekonomiczny powinien występować jako jeden z elementów decyzji poprzedzających każdą inwestycję informatyczną, a także systemy informatyczne. Powinien być jednak wsparty dalszymi argumentami ekonomicznymi i społecznymi, których uwzględnienie pozwoli dopiero określić prawidłowy wybór inwestycji a w konsekwencji — prawidłowy kierunek rozwoju informatyki, optymalny z punktu widzenia interesów całej gospodarki.

KONRAD FIAŁKOWSKI
ZBIGNIEW NOWICKI
Instytut Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej
Warszawa

Analiza wydawnictw książkowych z zakresu informatyki opublikowanych w języku polskim w latach 1973–1975

Celem niniejszego opracowania jest analiza statystyczna wypełniania podstawowych zadań stawianych publikacjom z zakresu informatyki przez wydawnictwa zwarte opublikowane w okresie od stycznia 1973 do czerwca 1975 w języku polskim. Opracowanie to jest kontynuacją opublikowanego przez autorów w 1973 roku (INFORMATYKA 10/73) „Raportu w sprawie wydawnictw książkowych z zakresu informatyki opublikowanych w języku polskim w latach 1968—1972".

Uwzględniono dorobek edytorski:

- Państwowego Wydawnictwa Naukowego (PWN) [1]
- Wydawnictw Naukowo-Technicznych (WNT)
- Państwowego Wydawnictwa Ekonomicznego (PWE)
- Wydawnictw Komunikacji i Łączności, Wydawnictwa Ministerstwa Obrony Narodowej, Wydawnictw „Arkady" i „Wiedza Powszechna", które dalej rozważane są wspólnie jako „inne wydawnictwa".

Zadania stawiane publikacjom z dziedziny informatyki są szerokie, ale z pewnością jednym z podstawowych jest prezentowanie aktualnego dorobku informatyki polskiej i światowej. Publikacje służą zarówno specjalistom informatykom, studentom, jak i tym wszystkim, którzy stosują informatykę w związku z dynamicznym rozwojem elektronicznej techniki obliczeniowej i coraz szerzej postępującą automatyzacją przetwarzania danych w wielu dziedzinach gospodarki. Wynika stąd konieczność szerokiego zróż-

[1] Mieszczą się w nim również prace wydane przez PWN na zlecenie Centrum Obliczeniowego PAN, które w wymienionym wcześniej „Raporcie..." stanowiły oddzielną grupę.

nicowania, zarówno poziomu publikacji poświęconych informatyce, jak i ich zakresu. Oprócz prac o wysokim poziomie, przedstawiających poszczególne działy informatyki, czy też tylko wybrane zagadnienia danego działu, niezbędne są publikacje przekrojowe, nie wymagające od czytelnika tak specjalistycznego przygotowania. Ważne są także zagadnienia kształcenia i popularyzacji, a więc potrzebne są podręczniki i skrypty akademickie, podręczniki szkolne, materiały dla kursantów i uczestników innych form kształcenia informatyków, a także prace popularno-naukowe, publikacje dostępne dla szerokich rzesz czytelników.

SPOSÓB ANALIZY

Przyjęto tak, jak i w wymienionym wcześniej „Raporcie...", następujące założenia wstępne:

1. Odbiorcą omawianych publikacji (z wyjątkiem, być może, prac wydanych przez PWN na zlecenie COPAN) jest statystyczny czytelnik, którego stopień zaawansowania w informatyce wynika ze stanu zaawansowania informatyki w kraju. Z punktu widzenia tego odbiorcy, dokonano analizy dorobku. Do tej samej grupy należą studenci szkół wyższych (kierunków nie związanych ze specjalnością „Informatyka"), jak i słuchacze wszelkich kursów z zakresu informatyki.

2. Specjaliści z zakresu informatyki są w stosunku do grupy omawianej w punkcie 1 nieliczni, a więc nie są zasadniczymi odbiorcami książek. Ponadto, specjalizując się w informatyce, znają przynajmniej jeden język obcy, a więc mogą korzystać z wielu prac autorów obcych w językach oryginałów i nie muszą ograniczać się do książek w języku polskim. Ten fakt w sposób zasadniczy rzutował na wnioski wynikające z analizy. Z powodów wymienionych w punktach 1 i 2 podano publikacje w języku polskim.

Przy tych założeniach, dorobek edytorski wymienionych wydawnictw został w opracowaniu omówiony w czterech aspektach. Są to:

A. Zakres publikacji

Wyróżniono tu trzy grupy:
- zakres wąski — prace koncentrujące się na wybranym zagadnieniu danego działu informatyki
- zakres szeroki — publikacje poświęcone pewnemu działowi lub grupie działów
- zakres bardzo szeroki — prace przekrojowe, przedstawiające szeroko zagadnienia związane z danym działem lub grupą działów informatyki.

B. Poziom publikacji

W tym podziale wyróżniono również trzy grupy:
- poziom specjalistyczny — publikacje wymagające od czytelnika gruntownej znajomości zagadnień informatyki, a w szczególności problematyki danego działu
- poziom średni — prace skierowane do czytelników zaznajomionych z zagadnieniami informatyki, najczęściej wprowadzające ich do nowych jej działów
- poziom podstawowy — publikacje w zasadzie nie wymagające od czytelnika znajomości zagadnień informatyki.

C. Tematyka publikacji

Pod względem tematyki publikacje podzielono na cztery grupy:
- zagadnienia ogólne — prace poświęcone problemom podstawowym, zagadnieniom teoretycznym itp.
- oprogramowanie — publikacje omawiające stosowane metody i techniki, systemy i inne zagadnienia związane z oprogramowaniem
- sprzęt — prace opisujące konstrukcję i eksploatację sprzętu informatycznego — podstawowych elementów podzespołów i zespołów, wreszcie całych urządzeń i ich systemów
- zastosowania — publikacje poświęcone zastosowaniom informatyki w różnych gałęziach gospodarki i innych dziedzinach nauki, wśród nich także omawiające organizację i eksploatację ośrodków obliczeniowych.

D. Proporcja liczb przekładów i prac autorów polskich

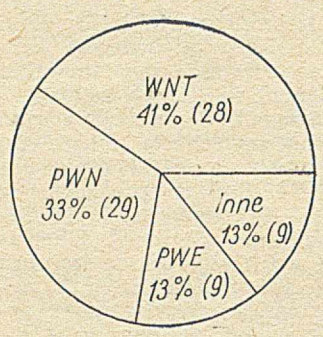
Zaproponowany w punktach A, B i C podział publikacji oraz przeprowadzone w ten sposób klasyfikacje są oparte na subiektywnych odczuciach autorów i mogą budzić wiele wątpliwości. Podział ten jest jednak podziałem nieformalnym, a więc zarzutu subiektywności uniknąć nie sposób. Szczególne trudności nastręczyła klasyfikacja prac pod względem ich tematyki, choć i zaliczenie publikacji do dokładnie jednej z grup związanych z pozostałymi ocenianymi aspektami, stanowiło niekiedy problem. Jednakże konsekwentnie stosowano podział rozłączny.
W ostatnim punkcie analizy omówiono publikowaną przez WNT serię wydawniczą „Informatyka".

ŹRÓDŁA INFORMACJI

Podstawowym źródłem informacji był opracowany przez Naczelny Zarząd Wydawnictw wykaz publikacji z zakresu informatyki opublikowanych w latach 1973—1975. Wykaz ten został przez autorów zweryfikowany poprzez poprawienie nielicznych błędów, usunięcie publikacji wydanych w roku 1972 i wcześniej, publikacji w językach obcych oraz tych, które mają jedynie luźny związek z informatyką, a także poprzez dodanie nielicznych pominiętych publikacji.
Otrzymany w ten sposób zweryfikowany wykaz wydawnictw był materiałem wyjściowym do analizy.

ANALIZA

Ogółem w okresie od stycznia 1973 do czerwca 1975 wydano 69 publikacji. Udział poszczególnych wydawnictw w dorobku publikacyjnym przedstawia rys. 1 [2]). Warto zwrócić uwagę, że wśród publikacji PWN znajdują się prace

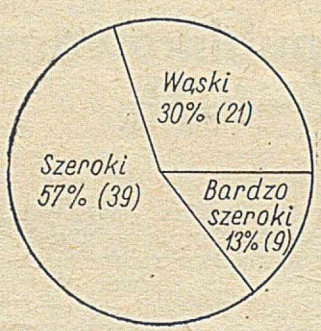


Rys. 1. Podział publikacji między wydawnictwa

wydawane na zlecenie COPAN, które ukazują się z reguły w nakładzie kilkuset egzemplarzy i są do nabycia tylko w wybranych księgarniach w kilku miastach Polski.
Dlatego też zakres oddziaływania tych publikacji jest o wiele mniejszy niż książek pozostałych wydawnictw, które ukazują się w co najmniej kilkakrotnie wyższych nakładach i są rozpowszechniane na terenie całego kraju. W ocenie rzeczywistego stanu wydawnictw na rynku krajowym należy uwzględnić, że w rozważanym okresie publikacje wydane na zlecenie COPAN stanowiły 35% wszystkich publikacji PWN.

A. Zakres publikacji

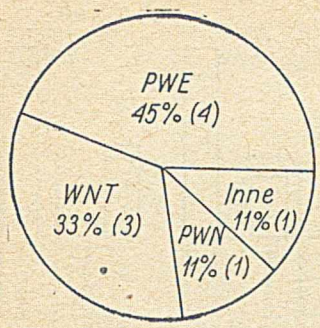
Klasyfikację wszystkich prac pod względem zakresu przedstawia rys. 2. Wśród wszystkich opublikowanych prac 30 procent stanowią publikacje o zakresie wąskim, którymi interesuje się stosunkowo nieliczne grono specjalistów z



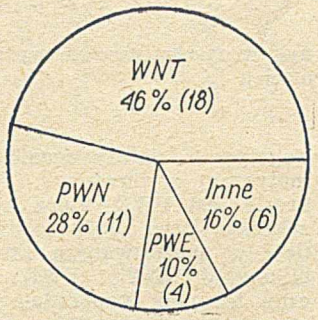
Rys. 2. Podział publikacji pod względem zakresu

danej dziedziny informatyki. Liczba ta jest wyraźnie mniejsza, niż poprzednio (w latach 1968—1972 książki o zakresie wąskim stanowiły 50% wszystkich publikacji). Analiza rysunków 3—6 pozwala stwierdzić, że zaczyna się zarysowywać specjalizacja wydawnictw pod względem zakresu publikacji. Najwięcej książek o zakresie wąskim wydało PWN, które specjalizuje się w pracach o zakresie wąskim

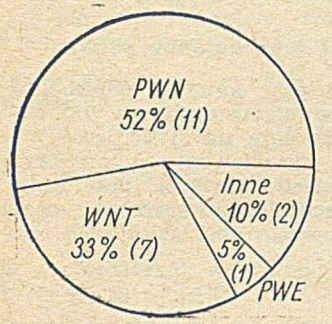
[2]) Na tym i na następnych rysunkach obok procentów podano w nawiasach liczby bezwzględne publikacji.



Rys. 3. Podział publikacji o bardzo szerokim zakresie między wydawnictwa

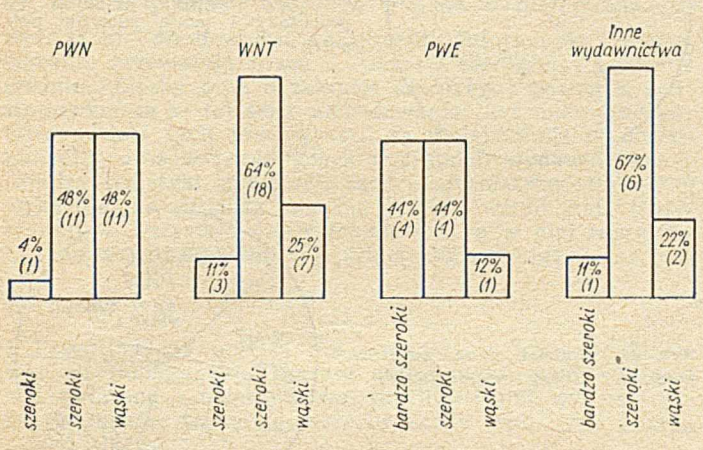


Rys. 4. Podział publikacji o szerokim zakresie między wydawnictwa



Rys. 5. Podział publikacji o wąskim zakresie między wydawnictwa

i szerokim, natomiast najwięcej publikacji o zakresie bardzo szerokim ukazało się nakładem PWE, specjalizującego się w pracach o zakresie bardzo szerokim. Specjalnością WNT są prace o zakresie szerokim.

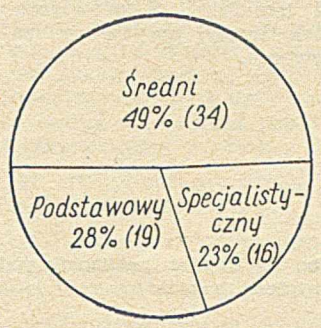


Rys. 6. Podział dorobku wydawnictw pod względem zakresu

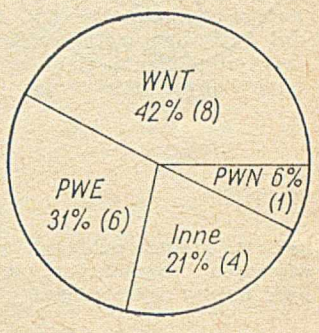
B. Poziom publikacji

Klasyfikację wszystkich prac pod względem poziomu przedstawia rys. 7. W porównaniu z okresem poprzednim nastąpił wyraźny wzrost udziału publikacji o poziomie podstawowym (16% w latach 1968—1972), co jest zjawiskiem pożądanym. Równocześnie nastąpił wzrost procentowy liczby publikacji o poziomie średnim. Publikacje te stanowiły blisko połowę wszystkich książek wydanych w analizowanym okresie, co wydaje się być właściwym stosunkiem liczbowym.

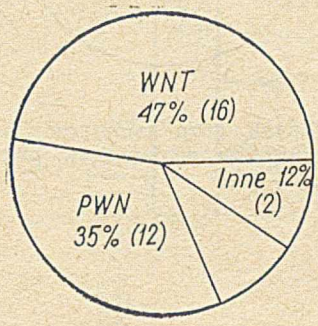
Jednocześnie podobnie, jak w przypadku zakresu publikacji zaczęła krystalizować się specjalizacja wydawnictw (rys. 8—11). PWN specjalizowało się w pracach o poziomie specjalistycznym i średnim, WNT — w publikacjach o poziomie średnim i podstawowym, natomiast PWE — w wydawnictwach o poziomie podstawowym.



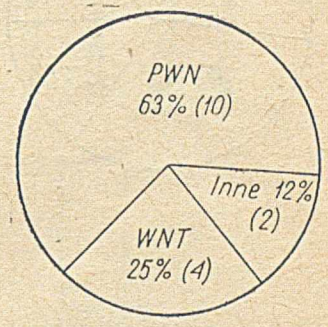
Rys. 7. Podział publikacji pod względem poziomu



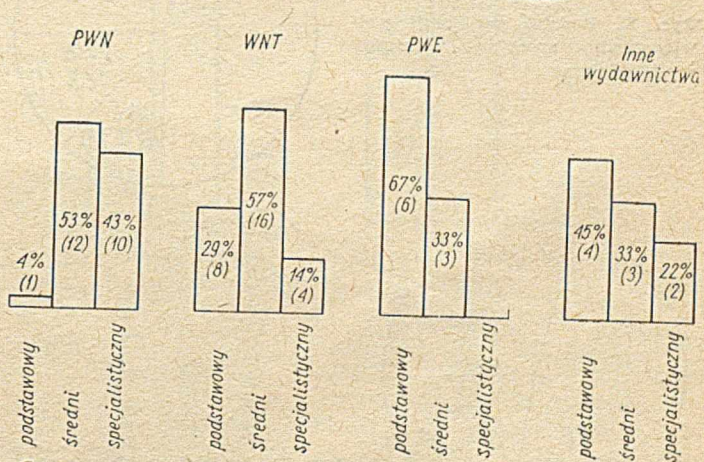
Rys. 8. Podział publikacji o poziomie podstawowym między wydawnictwa



Rys. 9. Podział publikacji o poziomie średnim między wydawnictwa



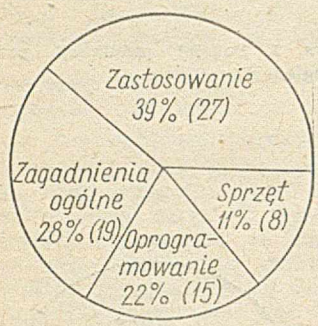
Rys. 10. Podział publikacji o poziomie specjalistycznym między wydawnictwa



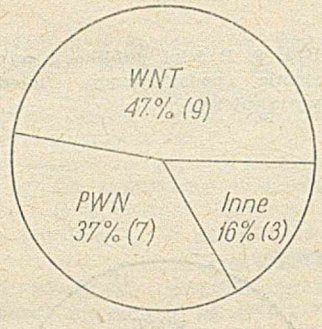
Rys. 11. Podział dorobku wydawnictw pod względem poziomu publikacji

C. Tematyka publikacji

Klasyfikację wszystkich publikacji pod względem tematyki przedstawia rys. 12. W ostatnich latach nastąpił zauważalny wzrost udziału prac poświęconych zastosowaniu informatyki (w latach 1968—72 tematyce tej poświęcono 30% publikacji) i pewien spadek liczby pozycji związanych z zagadnieniami oprogramowania.

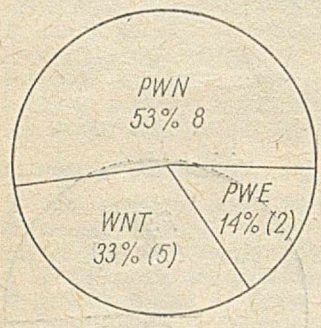


Rys. 12. Podział publikacji pod względem tematyki

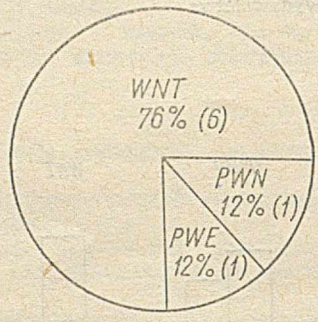


Rys. 13. Podział publikacji poświęconych zagadnieniom ogólnym między wydawnictwa

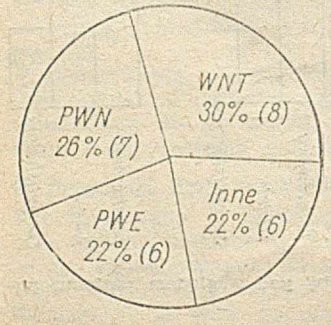
Podziały publikacji z poszczególnych grup tematycznych między wydawnictwa i podział dorobku wydawnictw pod względem tematyki obrazują rys. 12—17.



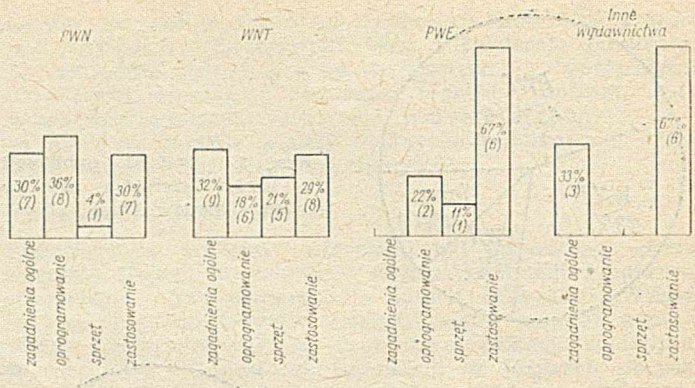
Rys. 14. Podział publikacji poświęconych oprogramowaniu między wydawnictwa



Rys. 15. Podział publikacji poświęconych sprzętowi między wydawnictwa



Rys. 16. Podział publikacji poświęconych zastosowaniom między wydawnictwa

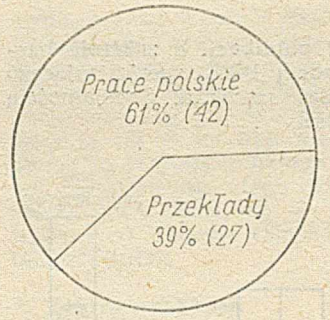


Rys. 17. Podział dorobku wydawnictw pod względem tematyki publikacji

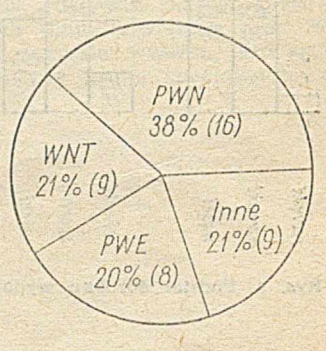
Negatywnie należy ocenić brak wyraźnej specjalizacji tematycznej wydawnictw. Jedynym wyjątkiem w tym zakresie jest PWE, które konsekwentnie specjalizuje się w zakresie prac poświęconych zastosowaniom informatyki (lecz w analizowanym okresie więcej prac na temat opublikowały WNT i PWN). Wydawnictwa Naukowo-Techniczne tak, jak poprzednio poświęcają w przybliżeniu tyle samo pozycji wszystkim grupom tematycznym.

D. Proporcje liczb przykładów i prac autorów polskich

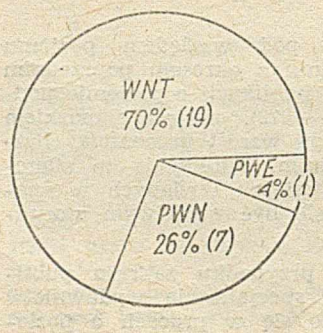
Udział procentowy tłumaczeń i prac autorów polskich w dorobku wszystkich wydawnictw przedstawia rys. 18. Kolejne wykresy (rys. 19—21) pozwalają na stwierdzenie, że w zakresie tłumaczeń, WNT zdecydowanie wyprzedzają pozostałe wydawnictwa, natomiast najwięcej prac autorów polskich wydało PWN. Prace polskie przeważają również w dorobku PWE.



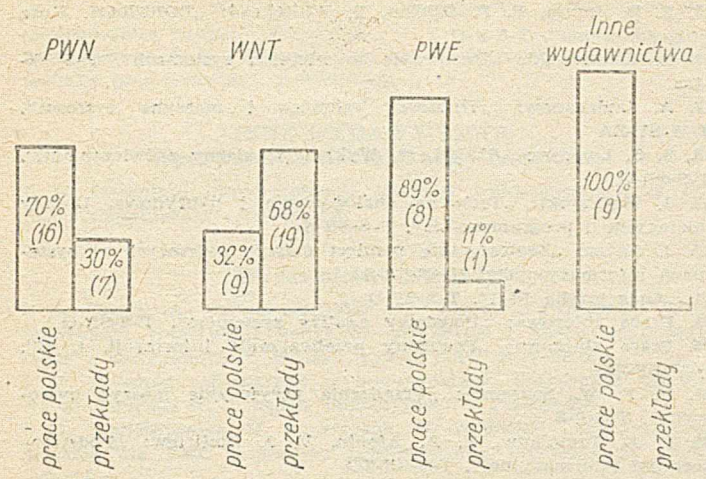
Rys. 18. Podział publikacji na przekłady i prace autorów polskich



Rys. 19. Podział prac autorów polskich między wydawnictwa



Rys. 20. Podział przekładów między wydawnictwa



Rys. 21. Podział dorobku wydawnictwa na przekłady i prace autorów polskich

Dokładniejsza analiza pokazuje, że swą wiodącą pozycję wśród wydawców prac autorów polskich PWN zawdzięcza trudno dostępnym pracom, wydawanym na zlecenie COPAN. Jeśli prace te zostaną — z wymienionych wcześniej względów — pominięte, PWN straci swą pierwszą pozycję, a pozycje jego dorobku będą się układać następująco:

prace polskie — 53%
przekłady — 47%

E. Serie wydawnicze

W chwili obecnej istnieją dwie serie wydawnicze w całości poświęcone informatyce. Są to:

- „Informatyka" wydawana przez WNT od 1969 roku (dotychczas 29 pozycji)
- „Biblioteka informatyki" wydawana przez PWN od 1972 roku (dotychczas 6 pozycji).

Z uwagi na niewielkie zaawansowanie serii „Biblioteka informatyki" omówiona zostanie jedynie pierwsza z wymienionych serii, przy czym dla umożliwienia całościowej oceny, analizie poddano wszystkie wydane w niej publikacje.

Rys. 22 a) i b) dowodzą, że w serii „Informatyka" zdecydowanie przeważają prace o zakresie szerokim i poziomie średnim. Liczby prac o zakresie szerokim i poziomie podstawowym są w tej serii zdecydowanie zbyt małe (procentowe udziały tych prac w serii są mniejsze niż w dorobku WNT oraz w publikacjach wszystkich wydawnictw). Analiza tematyki publikacji serii „Informatyka" (rys. 22c) wykazuje, że seria ta nie ma sprecyzowanej linii tematycznej — wszystkie działy tematyczne są w niej reprezentowane w jednakowym, w przybliżeniu, stopniu.

WNIOSKI

1. Przedstawiona analiza nie wnikała w liczbę opublikowanych publikacji z zakresu informatyki, ponieważ jest ona związana z obiektywnymi możliwościami wydawniczymi. Jednakże dynamikę wzrostu liczby wydanych pozycji z tego zakresu:

80 w latach 1968—1972
69 w latach 1973—1975
122 w latach 1975 do 1976

należy w zasadzie ocenić pozytywnie.

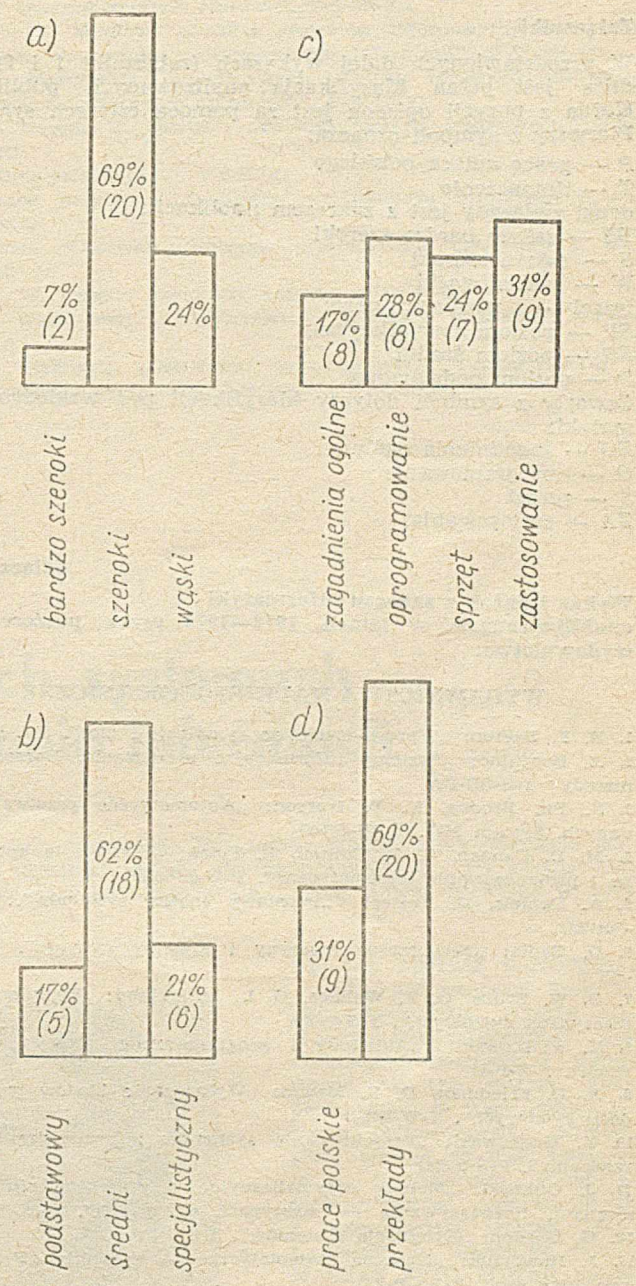
2. Pomimo tego, że w ostatnich latach nastąpiło zmniejszenie udziału pozycji o zakresie wąskim do 30%, poziom ten wydaje się być jeszcze nieco zbyt duży. Pewne zaniepokojenie może budzić także fakt, że spora część tych książek to przekłady (29% ogólnej liczby). Wydaje się, że wydawanie tłumaczeń książek o wąskim zakresie należy zastąpić szerszym niż dotąd sprowadzeniem publikacji obcojęzycznych do bibliotek, gdzie będą one dostępne dla zainteresowanych specjalistów. Natomiast do zmniejszenia procentowego udziału wśród innych publikacji prac polskich autorów o zakresie wąskim należy dążyć nie przez ograniczanie liczby tych publikacji, lecz przez zwiększenie liczby książek o zakresach szerokim i bardzo szerokim.

3. Z zadowoleniem należy stwierdzić procentowy wzrost publikacji o zakresie bardzo szerokim. Książki te mają zasadnicze znaczenie dla popularyzacji informatyki w szerokich kręgach społeczeństwa. Niestety, brakuje wśród nich zatwierdzonych podręczników informatyki, która jest wykładana obecnie na większości uczelni technicznych i w niedalekiej przyszłości zostanie wprowadzona do programów szkoły średniej (już obecnie prowadzone są zajęcia eksperymentalne). Należy sądzić, że do zmiany tej sytuacji przyczynią się wyniki rozstrzygniętego niedawno konkursu na akademickie i szkolne podręczniki informatyki.

4. W analizowanym okresie uwidoczniła się pewna specjalizacja wydawnictw pod względem zakresu publikacji.

Kształtowanie się tego typu podziałów specjalizacyjnych należy uznać za proces pożyteczny, który powinien być dalej utrzymywany i pogłębiany.

Specjalizujące się w wydawnictwach o zakresie bardzo szerokim PWE i WNT powinny zwrócić uwagę na publikowanie prac przedstawiających na bieżąco całokształt osiągnięć w poszczególnych dziedzinach informatyki lub bilansujących pewien etap rozwoju tych dziedzin, bowiem na rynku jest wciąż silnie odczuwalny brak wydawnictw tego typu.



Rys. 22. Podział publikacji w serii „informatyka" (WNT) pod względem: a) zakresu, b) poziomu, c) tematyki, d) narodowości autorów

5. Zebrane dane pozwalają również wnioskować o kształtowaniu się specjalizacji wydawnictw pod względem poziomu publikacji. Zarysowujące się profile są prawidłowe. Wskazane jest kontynuowanie i pogłębianie tego podziału specjalistycznego.

6. W analizowanym okresie, nastąpiła pewna poprawa sytuacji w zakresie krystalizacji profili tematycznych poszczególnych wydawnictw. Należy dołożyć starań w celu uzyskania specjalizacji tematycznej przez wszystkie wydawnictwa. Wydaje się być wskazana specjalizacja PWN w publikacjach poświęconych oprogramowaniu i zagadnieniom ogólnym, natomiast WNT — w pracach na temat sprzętu informatycznego. Specjalizacja taka powinna pozwolić wydawnictwom na ustalenie właściwej polityki wydawniczej dla książek o określonej tematyce i dzięki zacieśnieniu kontaktów z autorami umożliwić konsekwentną realizację tej polityki.

7. Poważnym mankamentem jest wskazywany już uprzednio brak na rynku wydawniczym specjalistycznych słowników z zakresu informatyki. Oprócz z najpilniej potrzebnego słownika angielsko-polskiego i polsko-angielskiego, szczególnie przydatne byłyby zupełnie nieznane na naszym rynku słowniki wielojęzyczne (np. angielsko-francusko-niemiecko-rosyjsko-polski), które wydatnie ułatwiłyby informatykom bieżące korzystanie z interesujących pozycji fachowej literatury światowej.

Załączniki

W przedstawionych dalej wykazach (załączniki 1 i 2) podana jest pełna klasyfikacja analizowanych publikacji. Każda z pozycji opisana jest za pomocą czterech symboli. Pierwszy z symboli oznacza:

P — pracę autora polskiego
T — tłumaczenie
drugi związany jest z zakresem publikacji:
BS — zakres bardzo szeroki
S — zakres szeroki
W — zakres wąski
trzeci — z poziomem prac:
SP — poziom specjalistyczny
SR — poziom średni
P — poziom podstawowy.
Czwarty z symboli dotyczy klasyfikacji pod względem tematyki:
ZO — zagadnienia ogólne
O — oprogramowanie
S — sprzęt
ZA — zastosowania.

Załącznik 1

Wykaz książek z zakresu informatyki opublikowanych w latach 1973—1975 przez poszczególne wydawnictwa.

WYDAWNICTWA NAUKOWO-TECHNICZNE

1. R. F. Barton: „Wprowadzenie do symulacji i gier". T-S-SR-ZA
2. A. Bocchino: „Systemy informacyjne zarządzania. Narzędzia i metody" T-S-SR-ZA
3. F. Ph. Brooks, K. E. Iverson: „Automatyczne przetwarzanie danych. System 360". T-BS-SR-O
4. M. D. Cannan, C. D. Collum, E. Polak: „Sterowanie optymalne i programowanie matematyczne". T-W-SP-ZO
5. A. Daniels, D. Yeates: „Podstawy analizy systemów". T-S-SR-ZO
6. D. Eadie: „Nowoczesne maszyny i systemy cyfrowe". T-BS-SR-S
7. G. W. Evans, G. F. Wallace, G. L. Sutherland: „Symulacja na maszynach cyfrowych". T-S-P-ZA
8. K. Fiałkowski: „Autokody i programowanie maszyn cyfrowych". P-S-P-O
9. A. D. Friedman, D. R. Menon: „Wykrywanie błędów w układach cyfrowych". T-W-SR-S
10. Z. Gackowski: „Projektowanie systemów informacyjnych zarządzania". P-S-P-ZO
11. J. Goliński: „Metody optymalizacyjne w projektowaniu technicznym. Rozwiązywanie na maszynach cyfrowych". P-W-SR-ZA
12. G. Gordon: „Symulacja systemów". T-S-P-ZA
13. J. Hawryluk: „Maszyna matematyczna — narzędzie człowieka współczesnego". P-BS-P-ZO
14. L. J. Heinrich: „Przetwarzanie danych na maszynach cyfrowych klawiaturowych. Sprzęt, oprogramowanie, zastosowania". T-S-P-ZO
15. E. B. James, F. F. OBrien, P. Whitehead: „FORTRAN. Kurs programowania". T-S-P-O
16. R. Kulikowski: „Sterowanie w wielkich systemach". P-S-SR-ZO
17. A. Ludskanow: „Tłumaczy człowiek i maszyna cyfrowa". T-W-SP-ZA
18. S. S. Ławrow: „ALGOL 60. Wykład popularny z ćwiczeniami". T-S-SR-O
19. J. Mędrzycki: „Technika analogowania i hybrydowa. Układy operacyjne i programowanie". P-S-SR-S
20. J. Nečas: „Zastosowanie pamięci maszyn cyfrowych w systemach informacyjnych". T-W-SR-S
21. „Opis języka PL/1". T-S-SP-O
22. Praca zbiorowa: „Podstawy analizy systemów". T-S-SR-O
23. Praca zbiorowa: „Problemy przetwarzania informacji, t. II". P-W-SP-ZO
24. H. F. W. Schramm: „Urządzenia peryferyjne maszyn cyfrowych". T-S-P-S
25. F. E. Temnikow, V. A. Afonin, V. J. Dmitriew: „Podstawy techniki informacyjnej". T-S-SR-ZO
26. J. Winkowski: „Programowanie symulacji procesów". P-S-SR-ZA
27. W. J. Zangwill: „Programowanie nieliniowe". T-S-SR-ZA
28. G. Zdanowski, K. Friedel: „Urządzenia alfanumeryczne informacji wizualnej". P-W-SR-S

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA NAUKOWE

1. J. Bańkowski, K. Fiałkowski: „Programowanie w języku FORTRAN". P-S-SR-O
2. S. Brandt: „Metody statystyczne i obliczeniowe analizy danych". T-S-SR-ZA
3. A. M. Mc Donogh: „Systemy scentralizowane, planowanie i kontrola". T-S-SR-ZO
4. H. Dryzek: „Optymalizacja pamięci wielopoziomowej. Analiza rozwiązań programowych". P-W-SP-O
5. J. Irlik: „Zagadnienia syntezy deterministycznych algorytmów iteracyjnych". P-W-SP-ZO
6. K. Jerzykiewicz, J. Szczepkowicz: „ALGOL 1204. System programowania maszyny cyfrowej". P-S-SR-O
7. L. Kondratowicz: „Symulacja cyfrowa w języku CSL". P-S-SR-O
8. J. Kucharczyk, M. Sysło: „Algorytmy optymalizacji w języku ALGOL-60". P-W-SP-O
9. D. G. Luenberger: „Teoria optymalizacji". T-W-SP-ZA
10. M. Łakomy, J. Zabrodzki: „Cyfrowe układy scalone TTL". P-W-SP-S
11. B. Muchlado-Marońska: „Język konwersacyjny „MARO". W-W-SP-O
12. T. H. Naylor: „Modelowanie cyfrowe systemów ekonomicznych". T-S-SR-ZA
13. S. Paszkowski: „Język ALGOL 60". P-S-SR-O
14. S. Pollack, H. T. Hicks Jr., W. J. Harrison: „Tablice decyzyjne". T-W-SP-ZA
15. Praca zbiorowa: „Kierowanie projektami automatycznego przetwarzania danych". T-S-SR-ZO
16. Praca zbiorowa: „Maszyny cyfrowe i ich zastosowania". P-BS-P-ZA
17. Praca zbiorowa: „Systemy wyszukiwania informacji". P-S-SP-ZA
18. FR. L. Remey, E. J. White: „Zastosowanie macierzy w maszynowej analizie układów elektronicznych". T-W-SR-ZA
19. Z. Raś: „Algebraiczne aspekty programów". P-W-SP-ZO
20. A. Sadowski: „System automatycznego programowania obliczeń numerycznych SAPON". P-W-SR-O
21. J. Tiuryn: „Algebraiczne podstawy teorii maszyn". P-W-SP-ZO
22. Wł. M. Turski: „Podstawy użytkowania maszyn cyfrowych w ośrodkach naukowo-technicznych". P-S-SR-ZO
23. E. S. Wentcel: „Badania operacyjne". P-S-SR-ZO

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO EKONOMICZNE

1. Z. Gackowski: „Informatyka w zarządzaniu przedsiębiorstwa". P-BS-SP-ZA
2. Praca zbiorowa: „Automatyczne przetwarzanie informacji". P-BS-P-ZA
3. Praca zbiorowa: „Co to jest komputer". T-BS-P-S
4. Praca zbiorowa: „COBOL — język programowania". P-S-P-O
5. Praca zbiorowa: „Komputery w gospodarce socjalistycznej". P-S-P-ZA
6. Praca zbiorowa: „Programowanie komputera ODRA 1204. Zasady i ćwiczenia". P-S-SR-O
7. A. Targowski: „Automatyzacja przetwarzania danych. Systemy, techniki i metody". P-BS-P-ZA

8. T. Walczak: „Maszyny liczące. Mechanizacja i automatyzacja przetwarzania danych". P-S-P-ZA
9. T. Wierzbicki: „Rachunek kosztów w warunkach nowoczesnej techniki obliczeniowej". P-W-SR-ZA.

INNE WYDAWNICTWA
Wydawnictwa Komunikacji i Łączności

1. M. Grobelny: „Projektowanie układów elektronicznych za pomocą komputerów". P-S-SR-ZA

Wydawnictwo „Arkady"

2. R. Bitner, A. Dzikiewicz-Golka, Z. Jaszczołt-Zawrzykraj: „Projektowanie konstrukcji budynków halowych i wielokondygnacyjnych z zastosowaniem maszyn cyfrowych". P-W-SR-ZA
3. K. Husarski: „Komputer w budownictwie. Praktyczne zastosowanie informatyki i badań operacyjnych". P-S-SR-ZA
4. K. Kociatkiewicz, H. Krzyszczuk, B. Wadecka: „Przegląd programów dla EMC z zakresu projektowania budowlanego". P-S-SP-ZA
5. Praca zbiorowa: „Programy metody elementów skończonych". P-W-SP-ZA

Wydawnictwa Ministerstwa Obrony Narodowej

6. B. Bagiński: „Informatyka w świecie współczesnym". P-S-P-ZO
7. E. Dąbrowski: „Jak zatrudnić komputer?". P-S-P-ZA
8. K. Malinowski, A. Wolski: „Komputer — maszyna incognita". P-BS-P-ZO
9. J. Müller: „Informacja w cybernetyce. Informatyka". P-S-P-ZO

Załącznik 2

Wykaz publikacji wydanych do roku 1975 w serii „Informatyka" (WNT)

1. R. R. Arnold, H. C. Hill, A. V. Nichols: „Wprowadzenie do przetwarzania danych" T-S-SR-ZA
2. W. A. Bocchino: „Systemy informacyjne zarządzania. Narzędzia i metody". T-S-SR-ZA
3. H. Borko: „Maszyny cyfrowe w badaniach naukowych". T-S-SR-ZA
4. F. P. Brooks, K. F. Iverson: „Automatyczne przetwarzanie danych. System 360". T-BS-SR-O
5. D. Eadie: „Nowoczesne maszyny i systemy cyfrowe". T-BS-SR-S
6. G. W. Evans, G. F. Wallace, G. L. Stutherland: „Symulacja na maszynach cyfrowych". T-S-P-ZA
7. K. Fiałkowski: „Autokody i programowanie maszyn cyfrowych". P-S-P-O
8. K. P. Fisher, G. F. Swindle: „Systemy programowania maszyny cyfrowej". T-S-SR-O
9. I. Flores: „Arytmetyka maszyn cyfrowych". T-W-SP-S
10. G. Gordon: „Symulacja systemów". T-S-P-ZA
11. R. H. Gregory, R. L. Van Horn: „Przetwarzanie danych w przedsiębiorstwach". T-S-SR-ZA
12. L. J. Heinrich: „Przetwarzanie danych na maszynach cyfrowych klawiaturowych". T-S-P-ZO
13. E. V. James, F. O. Brien, P. Whitehead: „FORTRAN. Kurs programowania". T-S-P-O.
14. W. Klepacz: „Pamięci masowe maszyn cyfrowych". P-W-SR-S
15. L. Levine: „Metody stosowania maszyn analogowych do rozwiązywania problemów w technice". T-S-SR-S
16. E. J. Lowe, A. E. Hidden: „Maszyny cyfrowe w automatyce przemysłowej". T-S-SR-ZA
17. SS Ławrow: „ALGOL 60. Wykład popularny z ćwiczeniami". T-S-SR-O
18. M. Mano: „Projektowanie systemów logicznych maszyn cyfrowych". T-S-SR-S
19. J. Martin: „Wprowadzenie do transmisji danych". T-S-SR-S
20. J. T. Martin: „Programowanie maszyn cyfrowych w systemach uwarunkowanych czasowo". T-S-SR-ZA
21. Ch. T. Meadow: „Analiza systemów informacyjnych. Wyszukiwanie, organizacja i przetwarzanie informacji". T-W-SR-ZO
22. K. Moszyński: „Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych na maszynach cyfrowych". P-W-SP-O
23. E. Nowak, Z. Sawicki: „Pamięci maszyn cyfrowych". P-S-SR-ZO
24. „Opis języka PL/1". T-S-SP-O
25. Praca zbiorowa: „Problemy przetwarzania informacji t. I". P-S-SR-S
26. Praca zbiorowa: „Problemy przetwarzania informacji t. II". P-W-SP-ZO
27. W. M. Turski: „Struktury danych". P-W-SP-O
28. J. Winkowski: „Programowanie symulacji procesów". P-S-SR-ZA
29. R. Zieliński: „Generatory liczb losowych. Programowanie i testowanie na maszynach cyfrowych". P-W-SP-O.

TOMASZ BAŃKOWSKI
ZETO ZOWAR
Warszawa

Mikrografia w komputerowych systemach przechowywania i wyszukiwania informacji

Problematyka bazy danych i systemów przechowywania i wyszukiwania informacji jest związana z szeregiem szczególnie ważnych zastosowań informatyki. Doświadczenia w tym zakresie dotyczą wdrożeń nie zawsze kompletnych ograniczonych nie tylko trudnościami natury organizacyjnej, ale również praktycznymi możliwościami sprzętowymi w tym względzie. Wymagania stawiane przed systemem EPD przeznaczonym do obsługi procesu automatycznego przechowywania i wyszukiwania informacji (APiWI) sprowadzają się do konieczności stosowania wielkich pamięci wewnętrznych i zewnętrznych i coraz szybszych urządzeń WE/WY mogących podołać emisji stale rosnącego wolumenu informacji. Prowadzone od kilku lat prace nad optymalizacją struktur danych i metod dostępu, a właściwie ich wyniki pozostają w dysproporcji do konieczności inwestowania w coraz większe i kosztowniejsze zestawy sprzętowe.

W kraju dysponujemy pewną liczbą dużych systemów komputerowych, za pomocą których realizowane są systemy APiWI o zasięgu lokalnym i krajowym. We wszystkich tych przypadkach mamy również do czynienia z mniej lub bardziej kosztownym oprogramowaniem użytkowym pochodzenia rodzimego lub zagranicznego. Przy obecnym dużym zapotrzebowaniu na wzmiankowany typ zastosowań celowe jest zapoznanie się z rolą nowej techniki w tym

Mgr inż. TOMASZ BAŃKOWSKI w roku 1970 ukończył Politechnikę Warszawską, Wydział Mechaniczno-Technologiczny, specjalizacja Organizacja i Zarządzanie. W tym samym roku podjął pracę w warszawskim ośrodku obliczeniowym ZOWAR, gdzie pracuje do dziś. Interesuje się zagadnieniami automatyzacji procesów informacyjnych z zastosowaniem technik EPD i mikrofilmu. Zawodowo zajmuje się w ZETO ZOWAR zagadnieniami zarządzania i organizacji prac projektowych i programistycznych.

względzie — z rolą mikrografii w systemach automatycznego przechowywania i wyszukiwania informacji.

ETO, MIKROGRAFIA I TELEWIZJA

Technika mikrograficzna nie jest techniką nową. Rolę nośnika informacji spełnia tu mikrofilm w swoich dwóch podstawowych postaciach — taśmy mikrofilmowej lub mikrofiszy. Mikrofilmy, jak dotychczas, stosowane są szeroko we wszystkich tych przypadkach, gdy istotniejsze są potrzeby miniaturyzowania i przechowywania zbiorów dokumentów, niżli ich ponownego odszukiwania i wykorzystania zawartych w nich informacji. Pomijając analizę typowych urządzeń i materiałów mikrofilmowych, warto zastanowić się, co jest przyczyną stanu rzeczy, których hasłowo można określić „zmikrofilmuj, schowaj i zapomnij!". Przyczyny, o których mowa mają związek z następującymi dwoma stwierdzeniami:

- mikrofilm nie jest praktycznie maszynowym nośnikiem informacji
- mikrofilm jest nośnikiem informacji bezpośrednio nieczytelnym dla człowieka.

Wnioski nie są trudne do ustalenia:

- mikrofilm nie może być zastosowany bezpośrednio w urządzeniach cyfrowych
- w systemach manualnych proces wyszukiwania informacji zmikrofilmowanej wymaga specjalnego sprzętu i tym samym stwarza pewne trudności w tradycyjnym procesie wyszukiwania informacji.

Pierwszy z wymienionych wniosków wymaga pewnego uściślenia. Systemy komputerowe mają techniczną możliwość współpracy z urządzeniami mikrofilmowymi. Drukarki mikrofilmowe, zwane COM[1]) nie są urządzeniami nieznanymi. Przewaga wynikająca z zastosowania drukarki mikrofilmowej w porównaniu do drukarki wierszowej jest w wielu przypadkach niepodważalna. W żadnym przypadku jednak nie możemy traktować mikrofilmu jako maszynowego nośnika informacji. Wyniki przetwarzania uzyskane na taśmie mikrofilmowej 16 mm lub mikrofilmy nie spełniają zadania w tych przypadkach, gdy:

- chcemy wykorzystać informacje cząstkowe, które muszą być wyszukane w pewnym zbiorze wyników przetwarzania
- jesteśmy zainteresowani otrzymaniem informacji pochodnych na podstawie wyników przetwarzania, bądź istnieje potrzeba ich bezpośredniej aktualizacji czy modyfikacji.

Sytuacja taka istnieje zawsze w systemach mikrofilmowych, pozbawionych sprawnych urządzeń kodująco-wyszukiwawczych. Ponadto należy podkreślić, że fizyczna zmiana treści (aktualizacja) raz otrzymanego mikrofilmu jest procesem technicznie niewykonalnym, zarówno w sposób bezpośredni, jak też pośredni.

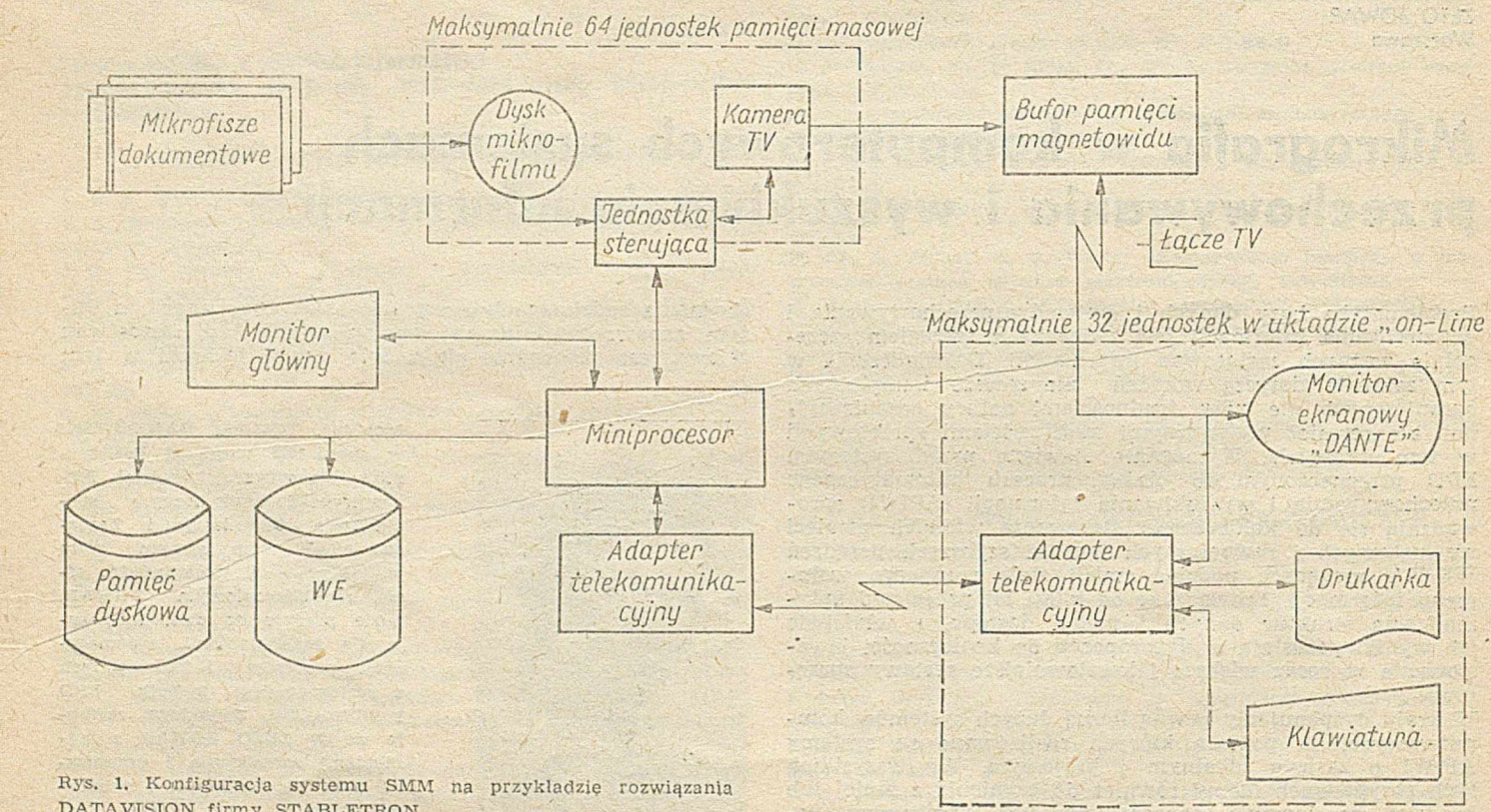
Interesującym rozwiązaniem przedstawionych mankamentów mikrografii przy wykorzystaniu tej techniki w systemach APiWI jest jej wspólne zastosowanie z dwoma innymi — techniką obliczeniową i telewizją. Połączenie trzech wymienionych technik pozwoliło na otrzymanie konfiguracji odznaczającej się ogromną, praktycznie nieograniczoną pojemnością pamięci, dużą prędkością emisji informacji, jak również — co jest niezwykle ważne — umożliwiającej stosowanie komputerowych języków wyszukiwania informacji. Ponadto cechą istotną tego typu rozwiązań jest kilkakrotnie niższy koszt urządzeń instalowanych, aniżeli w przypadku tradycyjnych systemów APiWI wykorzystujących sprzęt EPD.

SYSTEM MINIKOMPUTEROWO-MIKROFILMOWY

W ubiegłym roku na paryskiej wystawie sprzętu informatycznego SICOB 75 zaprezentowano kilka urządzeń mikrograficzno-obliczeniowych. W chwili obecnej urządzenia tego typu są już możliwe do nabycia w Europie. W listopadzie ubiegłego roku system minikomputerowo-mikrofilmowy (SMM) został zaprezentowany przez brytyjską firmę STABLETRON Ltd. w Zakładzie Elektronicznej Techniki Obliczeniowej — ZOWAR w Warszawie.

Demonstrowane urządzenia zaprojektowano i wykonano zgodnie z ustaloną wcześniej techniczną funkcją celu. W zależności od jej sformułowania zostały wyprodukowane również i inne zestawy urządzeń. Producentami sprzętu minikomputerowo-mikrofilmowego są takie firmy, jak: RAGAN INT. Ltd, IMAGE SYSTEMS ING, LYNCHFORD PRODUCTS Ltd., czy INFORMATION INTERNATIONAL. Szczegółowe omawianie tych rozwiązań nie wydaje się być celowe, w związku z czym ograniczamy się do prześledzenia funkcjonowania takiego systemu na przykładzie jednego z najbardziej kompletnych rozwiązań tego typu — systemu DATAVISION wspomnianej firmy STABLETRON. Przedstawiona na rysunku 1 konfiguracja sprzętu pozwala na realizacje następujących funkcji:

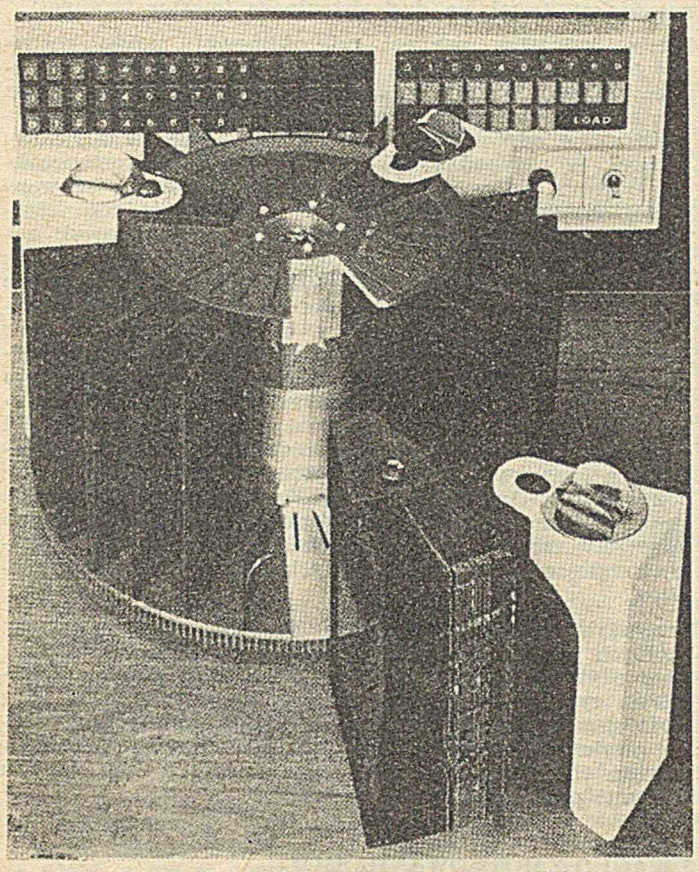
[1]) COM = Computer Output Microfilm — drukarka mikrofilmowa.



Rys. 1. Konfiguracja systemu SMM na przykładzie rozwiązania DATAVISION firmy STABLETRON

- przechowywanie informacji alfanumerycznych i graficznych na mikrofilmach
- przechowywanie informacji w pamięci dyskowej
- realizację procesu wyszukiwania w oparciu o minikomputer lub komputer w zależności od wielkości systemu i strategii wyszukiwania informacji, a co za tym idzie od złożoności języka informacyjnego
- pośrednią aktualizację informacji zarejestrowanych na mikrofilmie bądź na dysku magnetycznym.

Zapewnienie wykonywalności wymienionych funkcji jest możliwe dzięki zastosowaniu w odpowiednio oprogramowanym systemie komputerowym urządzenia nazwanego pamięcią mikrofilmową.

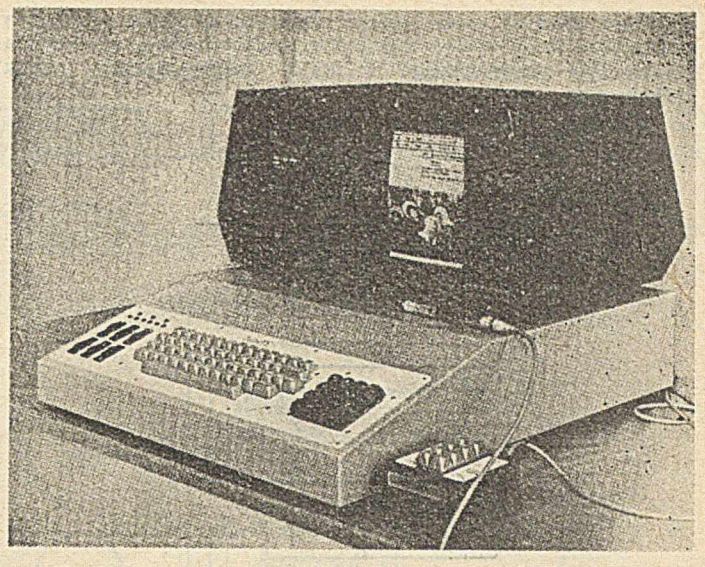


Rys. 2. Bęben pamięci mikrofilmowej z wybierakiem, stosowany w większości urządzeń SMM

Rys. 2 przedstawia bęben pamięci mikrofilmowej z wybierakiem, stosowany w większości urządzeń SMM. Zasada działania tego urządzenia jest częściowo analogiczna do zasady funkcjonowania jednostki dyskowej pamięci magnetycznej. Podstawę stanowi tu obrotowy bęben o pojemności 810 mikrofiszy formatu A6, co odpowiada pojemności 51 840 stron dokumentów źródłowych formatu A4.

Do każdej mikrofiszy oraz do każdej mikroklatki na mikrofiszy istnieje bezpośredni dostęp. W kategoriach techniki przetwarzania danych mamy więc niejako analogię bezpośredniego dostępu do zbioru o pojemności około 93×10^6 znaków alfanumerycznych. Dostęp do pojedynczej mikroklatki odbywa się za pomocą jej indywidualnego klucza numerycznego.

Konstrukcja jednostki pamięci mikrofilmowej pozwala na wymianę bębnów mikrofilmowych dzięki czemu podobnie, jak w przypadku wielowolumenowego zbioru dyskowego nie występują praktyczne ograniczenia wielkości zbioru przechowywanego poza maszyną. Wybranie odpowiedniej mikrofiszy i ustalenie pozycji poszukiwanej mikroklatki wykonuje odpowiednio skonstruowany wybierak. Obraz z mikrofilmu do urządzeń wyjściowych (monitorów) przekazywany jest za pomocą kamery telewizyjnej stanowiącej integralną część urządzenia.



Rys. 3. Końcówka ekranowa DANTE firmy STABLETRON

Realizacja tak opisanego procesu nasuwa pewne wątpliwości związane z efektywnością procesu wyszukiwania informacji. Procedura wyszukiwania jest znacznie usprawniona dzięki zastosowaniu minikomputera wyposażonego w pamięć dyskową. Zastosowanie klucza mikrofiszy stwarza możliwość użycia języka informacyjnego (języka wyszukiwania informacji). Przy zastosowaniu deskryptorowego języka wyszukiwania informacji, używanego w systemie DATAVISION, opis o dowolnej objętości charakteryzujący dokument, zostaje wprowadzony do systemu równolegle do mikrofiszy tego dokumentu. Deskryptory zbierane są — w odpowiednim eliminującym powtarzalność układzie w zbiorze dyskowym SŁOWNIK.

Przypisanie kluczy binarnych deskryptorom występującym w SŁOWNIKU, a następnie stworzenie zbioru inwersyjnego w odniesieniu do adresów-kluczy mikrofisz pozwala na zadawanie pytań zbudowanych na zasadzie hierarchicznych relacji deskryptorowych z zastosowaniem operatorów logicznych BOOLE'a.

Oprogramowanie systemu DATAVISION — obok opisanej strategii wyszukiwania — pozwala na realizację kilku standardowych funkcji takich, jak stronicowanie, wydruk w trybie *„off-line"* oraz dostęp do informacji proceduralnych, to jest ułatwiających właściwe formułowanie komend w procesie wyszukiwania prowadzonym z ekranowych urządzeń końcowych.

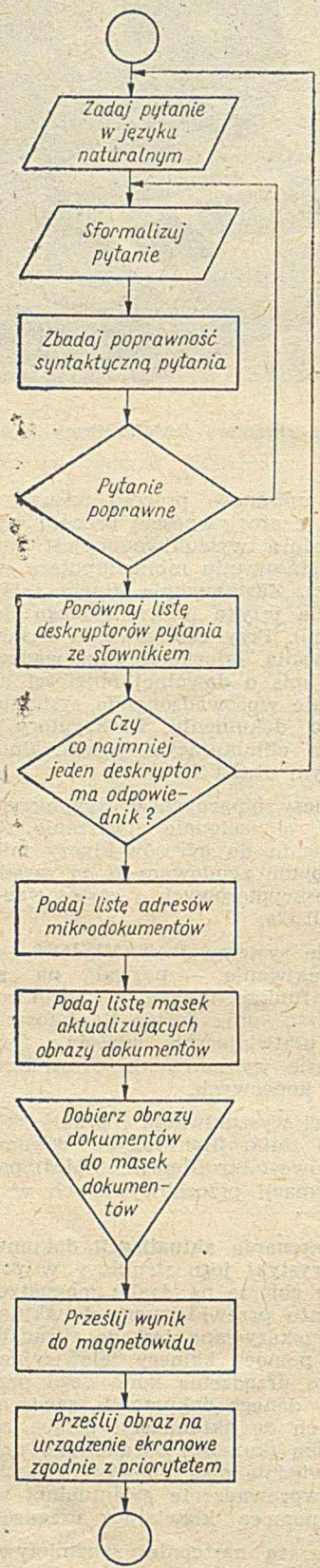
Obok możliwości wyszukiwania i praktycznie bezpośredniego dostępu do zmikrofilmowanych dokumentów, systemy mikrokomputerowo-mikrofilmowe (SMM) pozwalają na aktualizację informacji przechowywanych w pamięci mikrofilmowej.

Warunkiem wykonania aktualizacji dokumentu jest posiadanie charakterystyki jego struktury w postaci odpowiedniego zapisu w zbiorze na dysku magnetycznym. W przypadku dokumentu przewidzianego do aktualizacji jego aktualna treść przekazywana jest do ekranowego urządzenia końcowego za pomocą kamery telewizyjnej. Jednocześnie do tego samego urządzenia końcowego przekazywany jest obraz struktury danego dokumentu, zawierający informacje o przewidzianych do aktualizacji polach zapisu. Wprowadzenie wskaźnika (kursora) ekranowego urządzenia końcowego na odpowiednie pola telewizyjnego obrazu dokumentu umożliwia wprowadzenie ewentualnej aktualizacji bezpośrednio za pomocą klawiatury urządzenia końcowego.

Aktualizacje te są następnie zapamiętywane w postaci adresowanej maski występującej łącznie z dokumentem od momentu zakończenia danej aktualizacji do chwili wprowadzenia następnej, dotyczącej tego pola.

Dodatkowym udogodnieniem w procesie aktualizacji może być programowe ustalenie granicznej proporcji pomiędzy liczbą znaków informacji w masce a liczbą znaków samego dokumentu lub jego jednej mikroklatki. Komunikat o przekroczeniu tej wartości wskaże na konieczność sporządzenia nowej mikrofiszy na podstawie dokumentu źró-

dłowego, którym może być w pewnych przypadkach kopia papierowa *(hard-copy)* wykonana z ekranowego urządzenia końcowego zawierającego w danej chwili maskę i obraz dokumentu.



Rys. 4. Schemat procesu wyszukiwania dokumentów w SMM

Opisany proces aktualizacji w SMM opiera się zarówno na rozwiązaniu układowym, jak i oprogramowaniu realizowanemu za pomocą minikomputera. Oprogramowanie to umożliwia m. in. nawiązanie logicznego łańcucha adresowego pomiędzy informacjami, przechowywanymi w postaci cyfrowej i mikrograficznej. Należy jednak podkreślić w tym miejscu, że w żadnym przypadku nie mamy tu do czynienia z procesem bezpośredniej zmiany informacji sfotografowanej na mikrofilmie, bowiem — jak dotychczas — zagadnienie to nie znalazło praktycznego rozwiązania technicznego.

Z punktu widzenia potencjalnego użytkownika SMM istotna jest informacja na temat możliwości przestrzennego rozmieszczenia urządzeń SMM oraz dane dotyczące maksymalnej liczby użytkowników. Zastosowanie telewizji do przesyłania obrazu mikrofilmowego zakłada również przesyłanie danych z systemu komputerowego. Zastosowanie łącz komunikacyjnych i adapterów pozwala na teoretycznie dowolną odległość końcówek ekranowych do minikomputera sterującego i jednostek pamięci mikrofilmowej. System umożliwia zainstalowanie do 64 monitorów pracujących w trybie *on line*. Każdy z 64 monitorów może pracować z dodatkowymi monitorami w przypadku nadania mu funkcji terminala dystrybucyjnego *(master terminal)*.

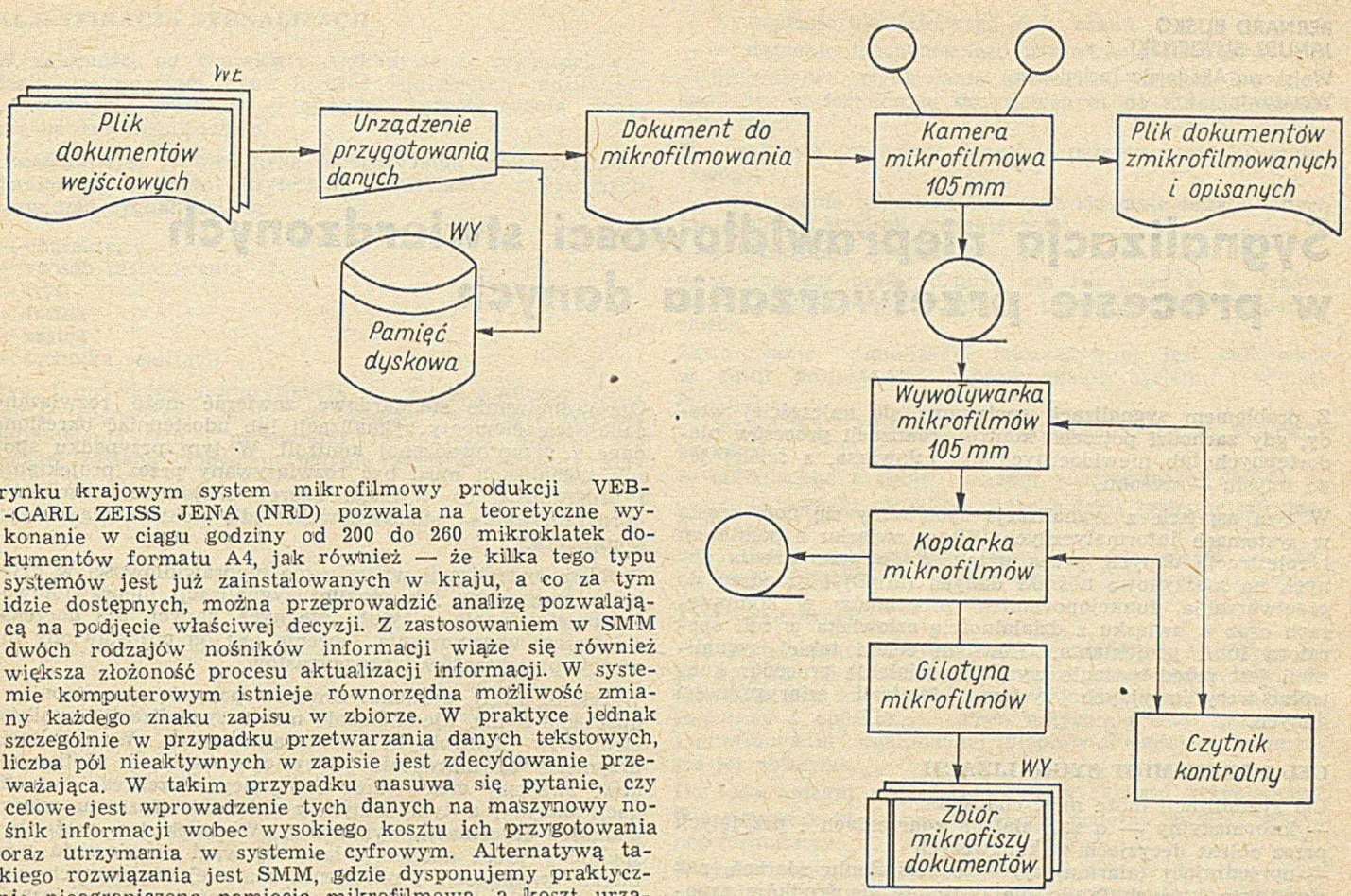
Liczbę jednostek pamięci mikrofilmowej można rozbudowywać w zależności od praktycznych potrzeb limitowanych jedynie zakresem możliwości obsługi kanałów przez minikomputer, który w takim przypadku musi być wyposażony w odpowiednio dużą pamięć wewnętrzną i zewnętrzną. W przypadku dużej liczby monitorów czas reakcji systemu byłby poważnie ograniczony wobec sekwencyjnej obsługi pytających, albowiem obsługa jednego użytkownika angażuje jednostkę pamięci mikrofilmowej, zarówno na okres wyszukiwania, jak też i korzystania z przekazywanego telewizyjnie obrazu dokumentu. Potrzebę posiadania w systemie buforu dla obrazów zmikrofilmowanych dokumentów rozwiązano w SMM przez zastosowanie magnetowidu rejestrującego na taśmie magnetycznej obrazy dokumentów powstające kolejno w wyniku procesu wyszukiwania. Oznaczenie poszczególnych sekwencji zapisów znacznikami identyfikującymi poszczególne końcówki ekranowe pozwala na dostęp do nich niezależnie od aktualnej pozycji urządzenia wybierającego klatki mikrofilmowe dokumentów. Organizacja pracy końcówek ekranowych od strony użytkownika wygląda podobnie, jak w systemach teleprzetwarzania i polega na obsłudze poszczególnych kolejek zgłoszeń według naturalnych lub ustalonych priorytetów.

Przedstawiony dotychczas opis działania SMM dotyczy ogólnych zasad jego funkcjonowania pod kątem potencjalnego użytkownika. Istotną sprawą — obok takiego zrozumienia systemu — jest również analiza możliwości i celowości jego zastosowania. Analiza taka w każdym przypadku powinna mieć specyficzny, związany z danym zastosowaniem charakter. Nie mniej jednak warto w tym miejscu poczynić pewne spostrzeżenia ogólne.

UWAGI O ZASTOSOWANIU SMM

Rozważanie warunków celowości zastosowania SMM należy zacząć od ustalenia różnic między tym systemem a komputerowymi systemami automatycznego przechowywania i wyszukiwania informacji. Jedną z podstawowych różnic w aspekcie technicznym jest to, że w SMM mamy do czynienia z dwoma rodzajami nośnika informacji wejściowej — nośnikiem niemaszynowym, jakim jest mikrofilm i nośnikami maszynowymi, jakimi są taśma magnetyczna bądź karty perforowane. Zastosowanie różnych nośników ma wpływ na formę eksploatacji zbioru informacji, a także wymaga odmiennej techniki i technologii przygotowania dokumentów wejściowych. Przygotowanie mikrofiszy z dokumentów źródłowych wymaga zestawu sprzętu mikrofilmowego, składającego się z kamer fotograficznych, wywoływarki, kopiarek itd. Zestawy tego typu są m. in. produkowane przez takie firmy, jak KODAK, AGFA-GEVAERT, BRUNNIG, BELL & HOWELL czy VEB CARL ZEISS JENA w NRD.

Charakterystyka techniczna procesu przygotowywania danych wejściowych w układzie urządzeń mikrofilmowych jest w aspekcie zastosowania SMM ważnym, lecz wtórnym elementem (rys. 5). Istotnym pytaniem jest natomiast kwestia, czy przyszły użytkownik SMM powinien nabywać sprzęt do przygotowania mikrofisz, czy też nie. Do czynników decydujących, w tym przypadku, należy zaliczyć dane charakteryzujące wielkość zbioru tradycyjnego, jego planowany przyrost objętościowy oraz współczynnik aktywności. Wymienione wskaźniki mają decydujący wpływ na wybór właściwego sprzętu. Zakładając, że dostępny na



Rys. 5. Schemat procesu przygotowywania danych wejściowych w układzie urządzeń mikrofilmowych

rynku krajowym system mikrofilmowy produkcji VEB-CARL ZEISS JENA (NRD) pozwala na teoretyczne wykonanie w ciągu godziny od 200 do 260 mikroklatek dokumentów formatu A4, jak również — że kilka tego typu systemów jest już zainstalowanych w kraju, a co za tym idzie dostępnych, można przeprowadzić analizę pozwalającą na podjęcie właściwej decyzji. Z zastosowaniem w SMM dwóch rodzajów nośników informacji wiąże się również większa złożoność procesu aktualizacji informacji. W systemie komputerowym istnieje równorzędna możliwość zmiany każdego znaku zapisu w zbiorze. W praktyce jednak szczególnie w przypadku przetwarzania danych tekstowych, liczba pól nieaktywnych w zapisie jest zdecydowanie przeważająca. W takim przypadku nasuwa się pytanie, czy celowe jest wprowadzenie tych danych na maszynowy nośnik informacji wobec wysokiego kosztu ich przygotowania oraz utrzymania w systemie cyfrowym. Alternatywą takiego rozwiązania jest SMM, gdzie dysponujemy praktycznie nieograniczoną pamięcią mikrofilmową, a koszt urządzeń jest kilkakrotnie niższy w porównaniu do systemu cyfrowego.

Trudno jest tu postawić w sposób konsekwetny granicę pomiędzy zapisem informacji kwalifikującym zbiór do przechowywania w SMM lub do wprowadzenia go do systemu komputerowego. Z dotychczasowego doświadczenia wynika jednak, że zastosowania związane z informatyzacją tradycyjnych systemów informacji naukowo-technicznej, systemów bibliotecznych czy wreszcie serwisów informacyjnych, a więc wszędzie tam, gdzie — mówiąc ogólnie — problem ogranicza się do wyszukania i dystrybucji przechowywanych dokumentów o praktycznie niewielkim stopniu aktywności, powinny być realizowane w oparciu o SMM, a nie w oparciu o systemy EPD. W tym miejscu można by powiedzieć, że w systemach komputerowych przy zastosowaniu — już dzisiaj — klasycznych rozwiązań programowych z zakresu automatycznego wyszukiwania informacji takich, jak STAIRS-IBM, GOLEM-SIEMENS czy FIND-ICL najczęściej nie wprowadzamy do systemu pełnych dokumentów, a jedynie ich abstrakty bądź opisy deskryptorowe, redukując w ten sposób koszty przygotowania danych i, co ważniejsze, zapobiegając nadmiernej rozbudowie konfiguracji systemu EPD. W konsekwencji tego działania uzyskujemy jednak system nieintegralny o dwustopniowym procesie wyszukiwania, gdzie pierwszym stopniem jest uzyskanie adresu dokumentu, a drugim stopniem jego fizyczne, najczęściej manualne wyszukiwanie w tradycyjnym księgozbiorze bądź archiwum. Na korzyść SMM w takim przypadku przemawia brak tej dwustopniowości, ponieważ system zabezpiecza kompletny obieg danych cyfrowych i mikrograficznych w jednym procesie informacyjnym.

Rozważając zastosowanie SMM należy również zdać sobie sprawę z pewnych niedogodności stosowania tego rozwiązania. Do niedogodności tych w pierwszym rzędzie zaliczyć można brak doskonałości technicznej oprogramowania SMM, ograniczający w pewnych przypadkach elastyczność procesu wyszukiwania i aktualizacji zbiorów. Trudnością następną jest brak doświadczeń związanych z eksploatacją podobnego systemu w kraju. I wreszcie uwaga ostatnia — SMM, mimo niższych kosztów inwestycyjnych w porównaniu do systemów EPD, w dalszym ciągu nie jest rozwiązaniem tanim i uniwersalnym na skalę potrzeb ogólnych. Nie mniej jednak, w podsumowaniu niniejszego artykułu należy stwierdzić, że analiza celowości zastosowania SMM powinna być dokonywana w każdym przypadku przystępowania do projektowania zastosowań komputera do automatyzacji procesów przechowywania i wyszukiwania dokumentów.

Czytelniku!

Prenumerata zapewni Ci regularne otrzymywanie naszego pisma

BERNARD BUŚKO
JANUSZ ŚLIWIEŃSKI
Wojskowa Akademia Techniczna
Warszawa

Sygnalizacja nieprawidłowości stwierdzonych w procesie przetwarzania danych

Z problemem sygnalizacji spotykamy się najczęściej wtedy, gdy zachodzi potrzeba kontroli realizacji procesów niedostępnych lub niewidocznych dla człowieka, a ściślej jego zmysłu — wzroku.

W tym aspekcie z sygnalizacją spotykamy się dość często w systemach informatycznych (SI) w związku z pomiarem i rejestracją danych, pracą urządzeń do przenoszenia danych na maszynowe nośniki danych (MND) i urządzeń do przetwarzania, funkcjonowaniem programów w komputerach oraz w związku z działalnością człowieka w roli operatora lub/i projektanta. Głównym celem takiej sygnalizacji jest przedstawienie wyników działania procedur kontrolno-weryfikacyjnych systemu kontroli wiarygodności danych.

CEL I PRZEDMIOT SYGNALIZACJI

Cel sygnalizacji może mieć charakter:
— informacyjny — o zaistniałych zdarzeniach i przyjętych przez obiekt decyzjach wykonawczych
— uprzedzający (alarmujący) — o zaistnieniu zdarzeń, następstwem których (o ile nie podejmie się środków zapobiegawczych) mogą być skutki nieobliczalne
— wymuszający — sterujący podjęcie decyzji i wykonanie jej przez człowieka na podstawie zaistniałych i sygnalizowanych zjawisk.

Cel sygnalizacji najpełniej można zilustrować na przykładzie programu, gdzie wypisy na monitorze komunikujące operatorowi komputera o zamknięciu zbiorów na taśmach magnetycznych, „odłączeniu" od programu urządzeń zewnętrznych, zakończeniu działania programu i skasowaniu go w pamięci operacyjnej będą przedmiotem sygnalizacji informującej. Wypis o wprowadzeniu nieprawidłowych lub błędnych parametrów należy zaliczyć do sygnalizacji uprzedzającej, ponieważ wznowienie działania programu bez ich skorygowania spowoduje bliżej nieokreślone przetwarzanie danych i wytwarzanie zniekształconej informacji. Wypis o konieczności ułożenia odpowiedniego zbioru danych (nazwa, nr generacji itp.) do jednostki pamięci zewnętrznej jest natomiast sygnalizacją wymuszającą, będącą wynikiem przeanalizowania stanu wejść do programu przy żądaniu użycia określonego zbioru oraz stwierdzenia jego „fizycznej" nieobecności.

Sygnalizacja o wszelkich nieprawidłowościach zaistniałych w trakcie eksploatacji SI może być adresowana do:
- obsługi technicznej — jeżeli są one związane z działaniem i eksploatacją urządzeń
- operatorów komputera, operatora systemu (a za jego pośrednictwem i do projektanta) — jeżeli związane są one z programami
- operatora systemu i użytkownika — jeżeli nieprawidłowości wynikają z niewiarygodnych lub niewłaściwych danych.

Stan metod i sposobów rozwiązań sygnalizacji związanej ze sprzętem technicznym jest na ogół ustabilizowany, a określone zastosowania są rozstrzygane przy konstruowaniu sprzętu. W zakresie oprogramowania sytuację należy ocenić odrębnie dla:
— używanego lub adaptowanego oprogramowania standardowego na użytek SI (programy, segmenty, makroinstrukcje, systemy programowe obsługi wejść i wyjść oraz przetwarzania zbiorów danych, np. otwarcie, zamknięcie, organizacja struktury, zapis, odczyt, kontrola i inne elementy)
— programów indywidualnie projektowanych i uruchamianych dla konkretnego SI.

Oprogramowanie standardowe zawierać może rozwiązane całkowicie elementy sygnalizacji lub udostępniać określone dane z przeprowadzonej kontroli. W tym przypadku sposób sygnalizacji musi być rozwiązywany przez projektanta i programistę, co wymaga dobrej znajomości elementów oprogramowania standardowego dla określonego typu komputera.

Problem sygnalizacji wykrywania nieprawidłowości w działaniu programów jak również sygnalizacji nieprawidłowości przetwarzania z tytułu błędnych danych nie doczekał się jeszcze unormowania. Obecnie jest on pozostawiony inwencji projektantów i programistów.

Wszelkie próby systematyzowania pozwolą na stopniowe uporządkowanie, ujednolicanie metod sygnalizacji, wyników elementów kontrolnych oprogramowania. W rezultacie przyniesie to ułatwienie pracy operatorów i użytkowników, zwiększy efektywność ich pracy w zakresie weryfikacji danych, a tym samym zwiększenie poziomu wiarygodności informacji wynikowej. Warunek ten może być spełniony przez nadanie właściwej wagi rozwiązaniu problemu sygnalizacji i określeniu dla niej określonych wymagań. Szczególny nacisk należy położyć na rozwiązanie tego problemu przy kontroli wiarygodności danych realizowanej metodami programowymi, ponieważ np. przy wyborze takiego lub innego sposobu należy uwzględnić tę okoliczność, że nie wystarczy tylko wykryć pojawiający się w danych błąd, nieodzownymi natomiast czynnościami jest zidentyfikowanie tego błędu i takie opisanie, ażeby można go było skorygować".[1])

W czasie eksploatacji SI przedmiotem sygnalizacji, poza takimi przypadkami jak np. włączenie urządzenia, zajętość itp. jest:

- uszkodzenie urządzeń technicznych
- niemożliwość dalszej realizacji określonej funkcji przez urządzenie (np. odczytanie zawartości informacyjnej karty dziurkowanej jeżeli jest dziurkowana w innym kodzie, odbieganie od ustaleń normy rozmieszczenia dziurek, niemożność odczytania danych z taśmy magnetycznej itp.)
- niemożliwość wykonywania programu z powodu zawartych w nim błędów lub błędnej struktury danych (np. brak ustalonej kolejności posortowania)
- ujawnienie błędów w danych
- sygnalizacja przebiegu realizacji programu.

W tych wszystkich przypadkach, gdy zachodzi potrzeba projektowania sposobu sygnalizacji, to przed jej rozwiązaniem należy postawić określone wymagania z założeniem, że zastosowano właściwe metody kontroli.

Wśród wymagań, jakie powinna spełniać sygnalizacja, do najistotniejszych należą:

— przedstawienie opisu przedmiotu sygnalizacji w sposób jednoznaczny i możliwie kompletny

— przedstawienie możliwych lub prawdopodobnych przyczyn lub źródeł powstania nieprawidłowości w sposób komunikatywny dla człowieka

— ułatwienie podjęcia decyzji odnośnie do trybu, sposobu i zakresu przeprowadzenia korekty i usunięcia nieprawidłowości.

---

[1]) W. I. Sobelman: Nakoplenije dannych bolszego objema w elektronnych wyczislitielnych maszinach. W zbiorze: Cyfrowaja wyczislitielnaja technika i programirowanije. Wyp. 5. Sowietskoje radio, Moskwa 1969 r.

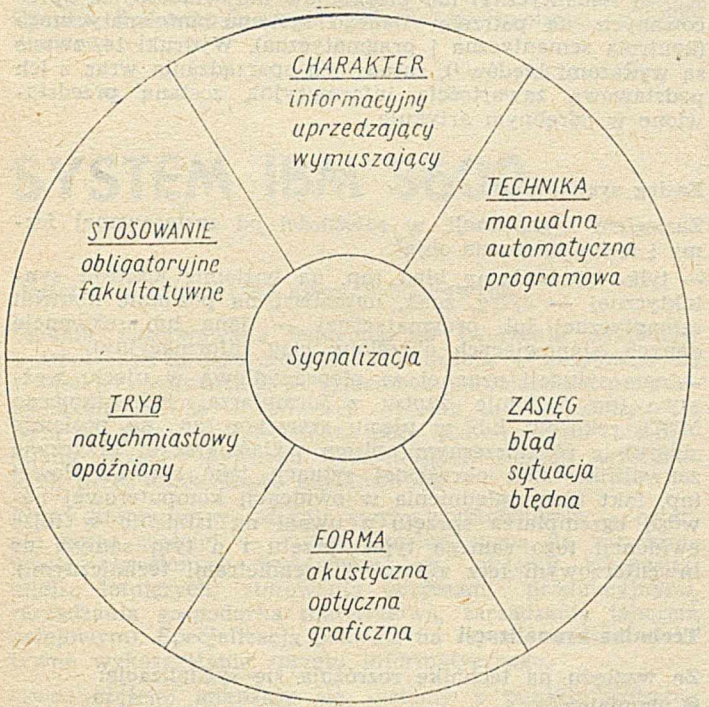
KLASYFIKACJA SYGNALIZACJI

W zależności od charakteru wykonywanej czynności, rodzaju zastosowanej kontroli oraz istniejących możliwości technicznych urządzeń — sposoby sygnalizowania mogą być bardzo zróżnicowane.

Uwzględniając problematykę przetwarzania informacji ekonomicznej, istotnymi kryteriami klasyfikacji stosowanych rozwiązań sygnalizacji są:

— charakter
— sposób zastosowania
— tryb
— forma
— zasięg
— technika realizacji.

Rys. 1. przedstawia klasyfikację w sposób graficzny. Charakter sygnalizacji został w zasadzie omówiony podczas definiowania celu i przedmiotu sygnalizacji, dlatego też poniżej zostaną omówione jedynie pozostałe kryteria klasyfikacji.



Rys. 1. Kryteria klasyfikacyjne

Sposób zastosowania sygnalizacji

Ze względu na sposób zastosowania, sygnalizacja może występować jako:

— obligatoryjna, tj. będąca wynikiem zastosowania w procesie przetwarzania określonych urządzeń technicznych oraz oprogramowania standardowego, a także jako spełnienie istniejących lub założonych warunków i ograniczeń w oprogramowaniu projektowanym.

— fakultatywna, tj. stanowiąca efekt zastosowanych w procesie projektowania i oprogramowania SI określonych przez zespół projektowy metod kontroli i procedur kontrolno-weryfikacyjnych [2]).

W zakresie wiarygodności danych sygnalizacja obligatoryjna związana jest przede wszystkim z kontrolą syntaktyczną (poziom znaku, bitu, słowa) a częściowo również z kontrolą semantyczną (logiczność, niesprzeczność itp.), realizowaną w sposób układowy i programowy [3]).

Jako przykłady tego rodzaju zastosowań można wymienić sygnalizowanie następujących nieprawidłowości stwierdzonych podczas realizacji procesu przetwarzania:

- w zakresie sporządzania maszynowych nośników danych (MND):
  — wystąpienie niewłaściwego kodu znaku
  — wystąpienie mechanicznego uszkodzenia nośnika
  — niewłaściwe usytuowanie (geometria) dziurek lub zapisów (np. w formularzu dostosowanym do automatycznego odczytu)
- w zakresie transmisji danych i przetwarzania komputerowego:
  — wytworzenie nadmiaru lub spowodowanie braku danych (na poziomie kontroli syntaktycznej)
  — przekłamanie formatu danych
  — wystąpienie braku dziurki lub ich nadmiar w rządku taśmy dziurkowanej (kontrola parzystości lub nieparzystości).

Zastosowanie sygnalizacji fakultatywnej jest całkowicie w gestii projektantów i programistów systemu i wynika głównie z:

— możliwości technicznych proponowanych w projekcie urządzeń
— zakładanego *â priori* poziomu wiarygodności danych
— projektowanej struktury i technologii systemu informatycznego.

Sygnalizacja ta występuje zazwyczaj niezależnie od sygnalizacji obligatoryjnej i jest niejako jej uzupełnieniem.

Tryb sygnalizacji

Pod pojęciem trybu sygnalizacji rozumie się czasokres jaki upływa od momentu wykrycia nieprawidłowości do momentu jego zasygnalizowania. Wyróżnia się tryb natychmiastowy i opóźniony. Tryb natychmiastowy polega na sygnalizowaniu stwierdzonej nieprawidłowości w momencie jej wykrycia.

Do tego rodzaju sygnalizacji można zaliczyć przykładowo:

- zaznaczenie błędu na formularzu podczas kontroli wstępnej formularzy
- sygnalizację braku zgodności między wydziurkowanym uprzednio znakiem na karcie dziurkowanej a aktualnie wybranym na klawiaturze sprawdzarki kart
- wypis na monitorze (lub inny sposób zasygnalizowania) o błędnym kodzie znaku odczytanego z MND
- wypis na monitorze o niemożności odczytania danych z taśmy magnetycznej
- wydruk na drukarce wierszowej informacji o wykrytym błędzie.

Tryb opóźniony występuje wtedy, gdy czynności wykrycia i slygnalizacji nieprawidłowości są realizowane w sposób rozłączny. Jest to rozwiązanie typowe dla przetwarzania komputerowego, w którym wymienione czynności realizowane często odmiennymi programami są przedzielone wykonywaniem innych czynności.

Decydując się na wybór określonego trybu sygnalizacji należy obok uwarunkowań technicznych uwzględnić czynniki organizacyjne, takie jak:

— zasadność korekty natychmiastowej
— możliwości i warunki przeprowadzenia analizy i korekty w określanej sytuacji procesu przetwarzania danych
— konsekwencje wstrzymania realizacji procesu przetwarzania na okres czasu niezbędny na analizę i korektę.

Różnice w sposobie organizacji podczas przetwarzania komputerowego dla obu trybów sygnalizacji przedstawia schematycznie rys. 2.

Forma sygnalizacji

Występujące formy sygnalizacji można podzielić na trzy następujące podstawowe grupy:

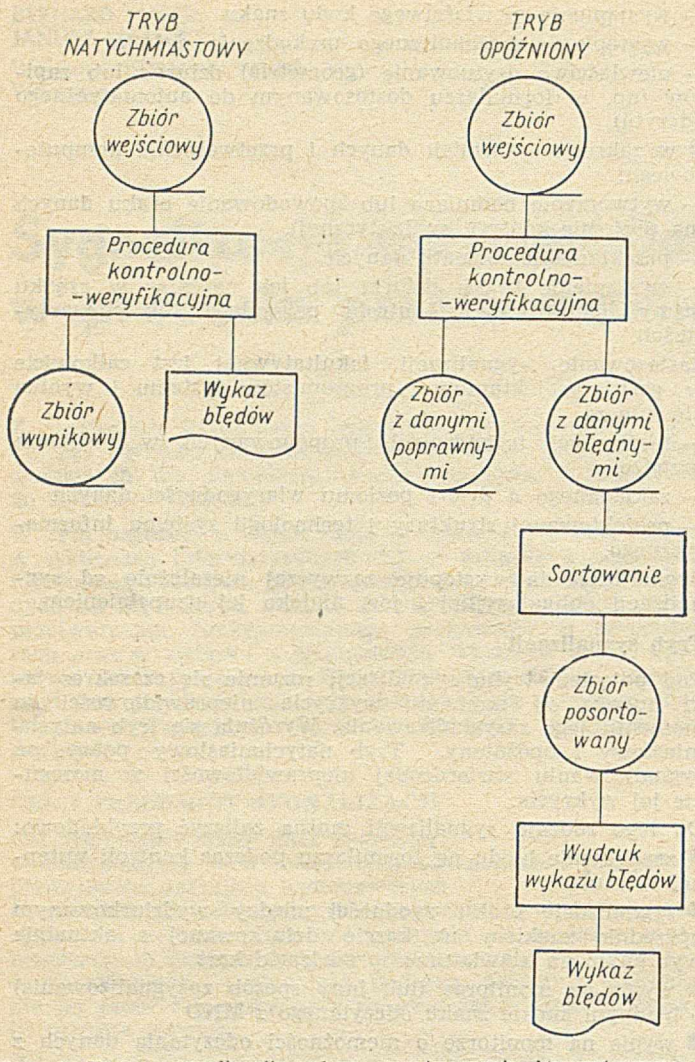
- akustyczne
- optyczne
- graficzne.

Akustyczna forma sygnalizacji związana jest przede wszystkim z techniką sygnalizacji automatycznej, realizowaną głównie w sposób obligatoryjny. Dotyczy ona wyników stwierdzenia nieprawidłowości na poziomie kontroli syntaktycznej i obejmuje głównie czynności sporządzania i wczytywania zawartości MND do pamięci komputera. Sygnalizacja akustyczna (brzęczyk, sygnał modulowany) łączona jest często z sygnalizacją optyczną (zapalenie lampki kontrolnej) lub sygnalizacją graficzną (wyświetlenie na ekranie lub wypis).

---

[2]) por. B. Buśko — Ustalanie procedur kontrolno-weryfikacyjnych w procesie przetwarzania danych. Informatyka nr 6/76

[3]) por. J. Śliwieński — Sposoby kontroli wiarygodności w procesie przetwarzania. Informatyka nr 5/76



Rys. 2. Tryby sygnalizacji podczas przetwarzania komputerowego

Sygnalizacja optyczna związana jest w zasadzie z czynnościami przedkomputerowego przetwarzania i polega na:
— wydzieleniu ze zbioru nośnika danych z nieprawidłową zawartością (np. formularza podczas kontroli wstępnej, karty dziurkowanej w sprawdzarce lub czytniku, formularza dostosowanego do automatycznego odczytu przez czytnik formularzy itp.)
— zatrzymaniu pracy urządzenia w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości (np. sprawdzarki w tej kolumnie karty dziurkowanej, w której stwierdzono niezgodność pomiędzy wartością wydziurkowaną w sprawdzanej karcie a wartością naciśniętego klawisza)
— wyświetleniu na ekranie kontrolnym (np. rejestratora klawiaturowego) danych, w których popełniono błąd, uzupełnione ewentualnie określeniem miejsca i rodzaju błędu
— zapaleniu się lampki kontrolnej, sygnalizującej pojawienie się określonego rodzaju nieprawidłowości.

Sygnalizacja optyczna realizowana jest przeważnie na poziomie kontroli syntaktycznej w trybie natychmiastowym.

Sygnalizacja graficzna może mieć postać nietrwałą lub trwałą. Nietrwała postać sygnalizacji związana jest z wyświetlaniem sytuacji uznanej za nieprawidłową na ekranie kontrolnym urządzenia końcowego (np. urządzenia konwersacyjnego) lub rejestratora danych. Sygnalizacja graficzna trwała związana jest przede wszystkim z formą pisemną, taką jak:

— wydruk na monitorze
— wydruk na drukarce wierszowej komputera
— wydruk kontrolny na maszynach średniej mechanizacji w trakcie sporządzania MND.

Do tej formy można zaliczyć również:
— sporządzanie adnotacji odręcznych na formularzach, w których stwierdzono nieprawidłowości
— sporządzenie mikrofilmu z formy sygnalizacji nietrwałej.

Sygnalizacja trwała jest podstawową formą dokumentowania nieprawidłowości stwierdzonych w procesie przetwarzania. Zasięg jej oddziaływania obejmuje takie czynności procesu przetwarzania jak:

— kontrola wstępna formularzy
— sporządzenie MND na urządzeniach, które mają równocześnie możliwość wypisu całej zawartości informacyjnej przenoszonej na MND lub tylko tych elementów informacyjnych, w których stwierdzono nieprawidłowości (np. niezgodność liczby lub sumy kontrolnej)
— wprowadzanie danych z MND lub w sposób bezpośredni do komputera oraz ich wstępną weryfikację (testowanie)
— czynności przetwarzania komputerowego, w których stosowane są procedury kontrolno-weryfikacyjne (np. aktualizacja zbiorów, obliczenia, redagowanie itp.).

W zakresie czynności realizowanych na komputerze sygnalizowane są wyniki działania kontroli syntaktycznej oraz przede wszystkim kontroli semantycznej i pragmatycznej. Wydruki z drukarki wierszowej uzyskiwane są za pomocą programów standardowych (kontrola syntaktyczna i częściowo semantyczna) lub programów indywidualnych, opracowanych na potrzeby danego systemu informatycznego (kontrola semantyczna i pragmatyczna). Wydruki te, zwane są wykazami błędów [4]), zasady ich sporządzania wraz z ich podstawową zawartością informacyjną zostaną przedstawione w odrębnym artykule.

Zasięg sygnalizacji

Zasięgiem sygnalizacji, w zależności od zastosowanej formy i techniki, można objąć:

— tylko stwierdzony błąd (np. na poziomie kontroli syntaktycznej — cyfrę, znak, natomiast na poziomie kontroli semantycznej lub pragmatycznej — daną lub sekwencję danych, stanowiących określony ciąg informacyjny)
— opis sytuacji uznanej za nieprawidłową w ujęciu węższym (na poziomie zapisu z formularza, jednostkowego MND, rekordu) lub w ujęciu szerszym (np. na poziomie zbioru), z równoczesnym opisem wyjaśniającym przyczynę zakwalifikowania określonej sytuacji jako nieprawidłowej (np. fakt nieuwzględnienia w ewidencji komputerowej nowego egzemplarza sprzętu z uwagi na istnienie w tejże ewidencji tego samego typu sprzętu i o tym samym nr inwentarzowym lecz z innymi parametrami technicznymi).

Technika sygnalizacji

Ze względu na technikę rozróżnia się sygnalizację:
- manualną
- automatyczną
- programową.

Sygnalizacja manualna jest wynikiem kontroli wizualnej i związana jest z pracą ręczną, stosowaniem urządzeń orgatechniki względnie analizą wyników przetwarzania.
Sygnalizacja automatyczna związana jest ze stosowaniem takich urządzeń technicznych, które samoczynnie realizują pewne czynności kontrolne i w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości sygnalizują fakt ich wykrycia (np. błąd parzystości lub nieparzystości w czasie transmisji danych).
Sygnalizacja programowa jest niejako odmianą sygnalizacji automatycznej, ale wymaga uprzedniego zaprojektowania (zaprogramowania) czynności kontrolno-weryfikacyjnej oraz określenia formy, trybu i zakresu sygnalizacji.

UWAGI KOŃCOWE

Sposób rozwiązania sygnalizacji nieprawidłowości stwierdzonych w procesie przetwarzania danych jest sprawą istotną z punktu widzenia:

— zapewnienia odpowiedniej wiarygodności przetwarzanych danych.

— uzyskania rytmiczności i ciągłości w realizowaniu czynności procesu przetwarzania

[4]) Nazwa wydruku z błędnymi danymi w warunkach krajowych nie jest ujednolicona. Można spotkać różne nazwy, takie jak: zapis błędów, tabulogram kontrolny, tabulogram błędów, lista błędów, list kontrolny, itp.

— skrócenia czasu przetwarzania
— ułatwienia wykonywania czynności operatorskich i decyzyjnych związanych z analizą, korektą i ponownym włączaniem poprawionych danych do procesu przetwarzania.

Ażeby jednak uzyskać „liczące się" efekty, problem sygnalizacji należy rozwiązywać nie na zasadzie dowolności, lecz w sposób zorganizowany, kompleksowo, na poziomie np. ośrodka przetwarzania, użytkownika systemów informatycznych. Na takim poziomie celowe byłoby np.:
- zunifikowanie podstawowych form sygnalizacji dla typowych sytuacji procesu przetwarzania
- ujednolicenie stosowanych rozwiązań, szczególnie zaś programowych (np. w zakresie przyczyn i oznaczeń stopów programowych)
- ujednolicenie oznaczeń błędów, ażeby dla tych samych przyczyn niezależnie od miejsca i sposobu ich wykrycia sygnalizacja była jednolita
- ujednolicenie trybu czynności operatorskich w zakresie analizy, korekty i włączania do procesu przetwarzania poprawoinych danych.

Celem autorów niniejszego artykułu było nie tylko przedstawienie w sposób ogólny problemów związanych z sygnalizacją, ale przede wszystkim zwrócenie uwagi na duże zróżnicowanie istniejącej sygnalizacji, na zróżnicowanie, często zależne od projektantów, możliwości jej stosowania oraz na stosowanie sygnalizacji w warunkach zupełnej dowolności, a tym samym i różnorodności nawet w ramach jednego systemu informatycznego.

GRAŻYNA KUŚMIERZ
Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Informatyki Finansowej (OBRIF) Warszawa

SYSTEM IBM 3600

Postęp w automatyzacji operacji bankowych

Ogólnie obserwowaną tendencją w tworzeniu systemów komputerowych jest obecnie specjalizacja — rezygnuje się z wielkich, uniwersalnych systemów. Istnieje duże prawdopodobieństwo, że możliwości systemu uniwersalnego nie będą w pełni wykorzystane, przy jednoczesnym niespełnianiu przezeń pewnych specyficznych funkcji wymaganych przez konkretnego użytkownika.

Firmy komputerowe oferują swym użytkownikom — ostatnio coraz częściej — systemy zorientowane na rozwiązywanie określonych problemów (np. systemy rezerwacji miejsc lotniczych, sterowania procesami produkcyjnymi, zarządzania gospodarką materiałową, zarządzania taborem kolejowym). Specjalizacja pozwala na lepsze, bardziej efektywne wykorzystanie sprzętu informatycznego.

Coraz częściej analizuje się systemy z punktu widzenia spełnienia określonych wymagań użytkownika, a nie wielorakich możliwości adaptacji systemu.

Dziedziną, w której szczególnie wyraźnie daje się zaobserwować tę specjalizację jest bankowość zajmująca w skali światowej już od wielu lat czołową pozycję wśród użytkowników informatyki. Produkuje się specjalne urządzenia, tworzy systemy zorientowane na działalność bankową. Wymagania w zakresie operatywności, wydajności i niezawodności działania stawiane komputerowemu systemowi do zastosowań bankowych są szczególnie wysokie.

System IBM 3600 jest jednym ze specjalizowanych finansowych systemów komputerowych, zaprojektowanym dla potrzeb usprawnienia działalności bankowej.

System ten jest jednym z najnowszych opracowań firmy IBM. Prace nad nim zakończono dopiero w roku 1973 i do chwili obecnej został on zainstalowany w wielu bankach Stanów Zjednoczonych, a także w RFN i Austrii.

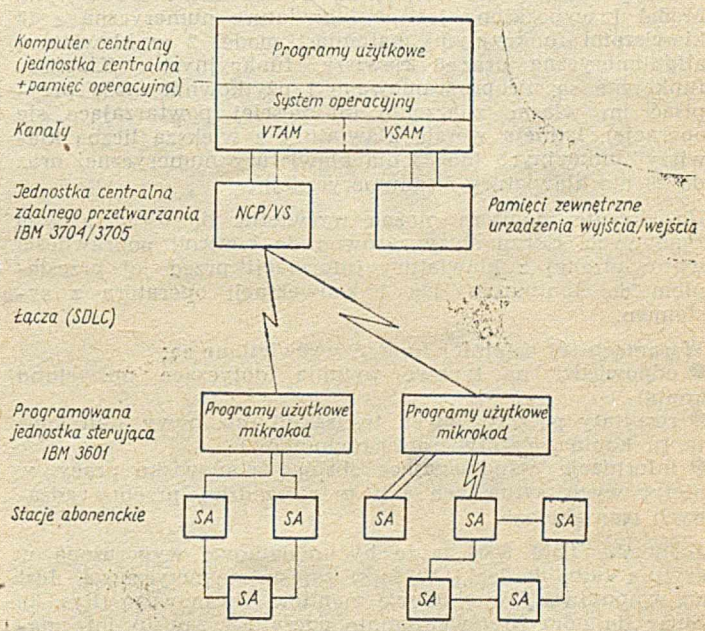
Pozwala na znaczną redukcję, a dla pewnych typów transakcji na całkowitą likwidację tradycyjnych rozwiązań obiegu dokumentów.

Zmniejsza on również możliwość nadużyć i prawdopodobieństwo pomyłek, przy jednoczesnym wyraźnym wzroście komfortu obsługi klienta.

System został opracowany z myślą nie tylko o bankach, ale o szeroko pojętym środowisku instrukcji finansowych różnego typu.

System IBM 3600 jest systemem urządzeń końcowych (terminali) działających w trybie *„on-line"* połączonych z komputerem centralnym poprzez linie telefoniczne. Jednostką centralną dla systemu IBM 3600 może być dowolny model komputera serii IBM/370 (125, 135, 145, 155 II, 158, 158 MP, 165 II, 168 lub 168 MP). Obsługa teletransmisji jest realizowana przez jednostkę sterującą transmisji danych IBM 3704 lub IBM 3705.

Schemat połączenia systemu IBM 3600 z komputerem centralnym przedstawia rys. 1.

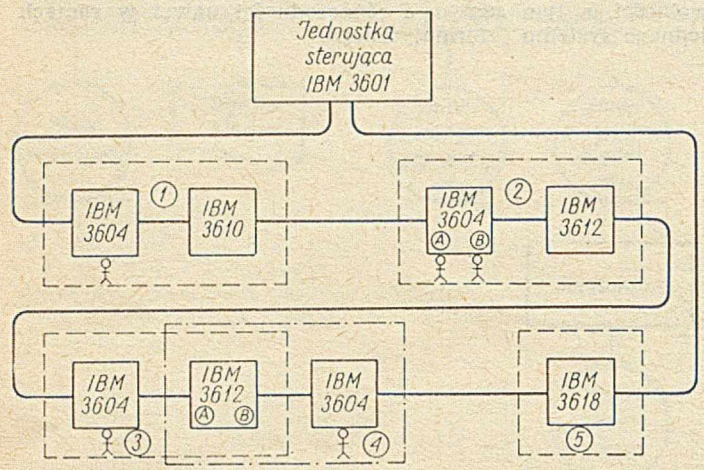


Rys. 1. Połączenie systemu IBM 3600 z komputerem centralnym

W skład systemu IBM 3600 wchodzą następujące terminale:
— klawiatura z monitorem ekranowym (IBM 3604 KEYBOARD DISPLAY)
— drukarka dokumentów (IBM 3610 DOCUMENT AND JOURNAL PRINTEL)
— drukarka dokumentów z możliwością wydruku w książeczce oszczędnościowej (IBM 3612 PASSBOOK AND DOCUMENT PRINTER)
— drukarka wierszowa (IBM 3618 ADMINISTRATIVE LINE PRINTER)

— „samoobsługowy bank" (IBM 3614 CONSUMER TRANSACTION FACILITY).

Przy połączeniu lokalnym szybkość przesyłania danych do jednostki sterującej IBM 3601 wynosi od 600 do 4700 bitów/s, natomiast w przypadku połączenia poprzez modem 600 lub 1200 bitów/s.
Stanowiska pracy w stacji końcowej mogą opierać się na różnych zestawach urządzeń, w zależności od funkcji danego stanowiska pracy. Przykład konfiguracji przedstawiono na rys. 2.



Rys. 2. Stacje danych i stanowiska pracy

Poniższa charakterystyka poszczególnych jednostek tworzących system IBM 3600 podana zostanie w sposób ułatwiający zrozumienie istoty i zakresu jego działania.

Jednostka IBM 3604 (KEYBOARD DISPLAY)

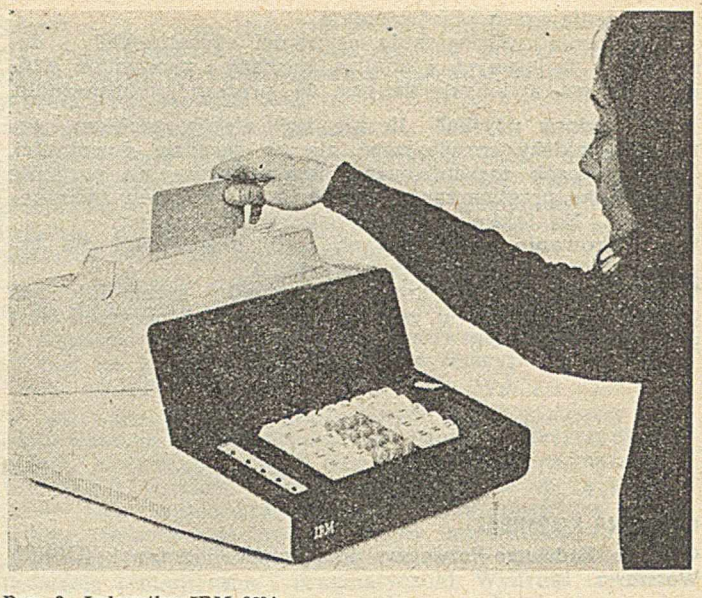
Istnieją dwa modele klawiatury z monitorem ekranowym. Model 1 wyposażony jest w kliawiaturę numeryczną z 18 klawiszami funkcyjnymi, natomiast model 2 w klawiaturę alfanumeryczną oraz 8 klawiszy funkcyjnych. Klawisze funkcyjne są nieoprogramowane i użytkownik może przypisać im własne znaczenie (najczęściej powtarzające się operacje). Istnieją wersje klawiatury z większą liczbą klawiszy funkcyjnych (do 33 dla klawiatury numerycznej oraz do 28 dla klawiatury alfanumerycznej).

Na ekranie monitora można wyświetlić do 6 wierszy 40 znakowych. Ekran służy zarówno do kontroli poprawności wprowadzanej z klawiatury informacji przed jej przesłaniem do komputera, jak i konwersacji operatora z systemem.

W ramach tej ostatniej funkcji wyświetlane są:
- odpowiedzi na typowe pytania (dotyczące np. stanu konta)
- rezultaty poszczególnych transakcji (np. nowy stan konta, nr konta przy otwieraniu rachunków)
- informacje wspomagające obsługę stanowiska pracy w nietypowych sytuacjach lub przy rzadziej przeprowadzanych transakcjach.

Jednostka IBM 3604 może być dodatkowo wyposażona w czytnik (albo koder i czytnik) zapisu magnetycznego. Jest on wmontowany w obudowę monitora ekranowego (Rys. 3). Służy do odczytu (ewentualnie odczytu i zapisu) informacji zakodowanych na pasku magnetycznym. Informacja może dotyczyć numeru identyfikacyjnego kasjera, numeru konta, stanu konta itp. i być zapisywana na pasku magnetycznym, zarówno książeczki oszczędnościowej, karty kredytowej, jak i specjalnej karty identyfikacyjnej. Rozwiązanie to przyspiesza znacznie pracę kasjera, eliminując potrzebę ręcznego wprowadzenia wszystkich danych.

Jedyną czynnością jakiej musi dokonać kasjer chcąc zidentyfikować np. numer konta jest przesunięcie książeczki oszczędnościowej w szczelinie czytnika. Zapisana magnetycznie informacja jest automatycznie odczytywana i przesyłana poprzez jednostkę sterującą do komputera centralnego, który wykorzystuje ją przy przeprowadzaniu transakcji.



Rys. 3. Jednostka IBM 3604

Jeśli np. wczytany został numer konta, to informacje wprowadzane z klawiatury związane są z tym właśnie numerem.

Na przykład operacja wpłaty na książeczkę oszczędnościową może wtedy przebiegać następująco:
- odczytanie z paska magnetycznego numeru rachunku i aktualnego stanu konta oraz przesłanie tych informacji linią telefoniczną do komputera
- sygnalizowanie możliwości przeprowadzania operacji po przeprowadzeniu niezbędnej kontroli
- wprowadzenie sumy wpłaty z klawiatury
- włożenie książeczki do drukarki przystosowanej do drukowania na książeczkach oszczędnościowych (zostanie ona bliżej omówiona w dalszej części artykułu) w celu wydrukowania sumy wpłaty i nowego stanu konta
- ponowne przesunięcie książeczki w szczelinie kodera-czytnika powodujące zapis na pasku magnetycznym nowego stanu konta
- aktualizacja danych klienta przez komputer.

Jednostka IBM 3614 (CONSUMER TRANSACTION FACILITY)

Jest to rodzaj „terminala samoobsługowego". Umożliwia usprawnienie pracy w godzinach szczytu, a także pozwala klientowi na przeprowadzenie pewnych operacji poza godzinami pracy banku. Może on być podłączony do komputera poprzez jednostkę sterującą 3601 lub bezpośrednio.

Urządzenie to zastępuje pracownika banku, pozwalając klientowi:
- podjąć pieniądze na podstawie czeku, karty kredytowej, książeczki oszczędnościowej lub specjalnego rachunku
- zasięgnąć informacji dotyczącej stanu jego konta
- dokonać innych transakcji przewidzianych przez bank.

Terminale IBM 3614 wykonywane są w dwu następujących wersjach:
- model 1 — przewidziany jest do zainstalowania wewnątrz instytucji, np. w pobliżu okienka kasowego
- model 2 — może być zainstalowany na zewnątrz, pozwalając klientowi na korzystanie z niego przez 24 godziny na dobę i przez 7 dni w tygodniu. Ma on ochronę klawiatury i monitora (przesłona) w celu zabezpieczenia przed niepowołanym użytkownikiem. Oprócz tego wbudowane są dodatkowe urządzenia ochronne, które mogą być połączone z systemem alarmowym banku.

Klient uprawniony do korzystania z terminala dostaje od banku kartę identyfikacyjną i osobisty numer identyfikacyjny. Karta identyfikacyjna ma pasek magnetyczny, na którym zakodowane są informacje dotyczące konta klienta. Zabezpieczenie przed niepowołanym użyciem terminala jest zatem dwustopniowe.

W przypadku użycia przeprowadzana jest najpierw kontrola karty identyfikacyjnej, którą klient musi wsunąć w szczelinę czytnika.

Jeśli karta jest poprawna, następuje odblokowanie klawiatury i monitora (w przypadku terminala umieszczonego na zewnątrz dodatkowo otworzenie przesłony) i na ekranie monitora pojawia się żądanie wprowadzenia identyfikacyjnego numeru klienta. Uniemożliwia to np. skorzystanie z konta osobie, która znalazła zgubioną przez inną osobę kartę identyfikacyjną. Jeśli terminal posiada już informację o zagubieniu karty o wprowadzonym właśnie numerze to kartę tę zatrzyma. Aby zapewnić tajność numeru identyfikacyjnego, nie jest on wyświetlany na ekranie monitora.

Dopiero po pozytywnnym przeprowadzeniu tych operacji, klient odpowiednim przyciskiem może wybrać żądaną przez niego operację.

Na jednowierszowym ekranie pojawiają się informacje, dotyczące kolejnych czynności (np. wybierz rodzaj operacji, wybierz rodzaj rachunku, wprowadź sumę, wyjmij kartę, wyjmij pieniądze).

Informacje, których żąda system, są wprowadzane przez klienta z klawiatury i terminala.

Oprogramowanie terminala IBM 3614 może być dostosowane do indywidualnych potrzeb instytucji. Na przykład w USA terminale te są wyposażone w dodatkowe możliwości pozwalające klientowi:

— zdeponować gotówkę na swoim rachunku

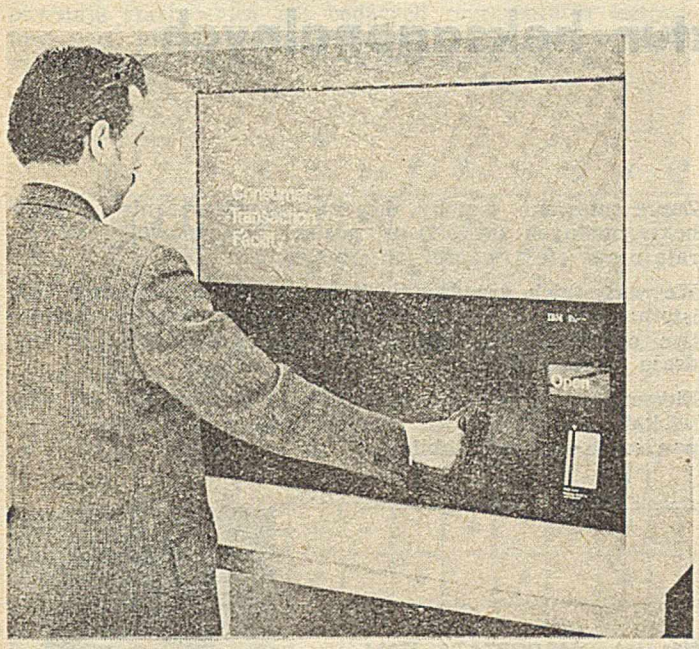
— zapłacić należności czekiem lub gotówką

— zapłacić należności z wybranego konta, a także drukować i wydawać klientowi wyciągi z rachunków.

Możliwość wyboru jednego z jedenastu dostępnych rodzajów klawiatur pozwala na ustalenie optymalnego (dla danej instytucji) zestawu transakcji możliwych do przeprowadzenia za pomocą terminala (IBM 3614).

Pełnofunkcyjny terminal (dostępny obecnie tylko w USA) wyposażony we wspomniane dodatkowe możliwości, pozwala klientowi dokonać następujących operacji:

- pobranie gotówki (po zakończonej operacji pieniądze są wysuwane przez specjalną szczelinę — rys. 4)
- sprawdzenie stanu konta
- dokonanie przelewu z jednego konta na inne konto
- zdeponowanie pieniędzy na wyspecyfikowanym koncie.



Rys. 4. Jednostka IBM 3614

Po zakończeniu wprowadzenia informacji z klawiatury, klient wkłada wyspecyfikowaną sumę do specjalnie na ten cel przeznaczonego otworu. Na ekranie zostaje wyświetlona zdeponowana suma, a klient otrzymuje wydrukowane potwierdzenie dokonanej transakcji

- zapłacenie rachunku czekiem lub gotówką. Podobnie, jak w przypadku poprzednim po włożeniu do otworu na depozyty rachunku i swojego czeku (lub gotówki) na ekranie następuje wyświetlenie potwierdzenia wpłaty, a klient dostaje kwit
- zapłacenie rachunku poprzez przelew odpowiedniej sumy z wyspecyfikowanego konta. W tym przypadku również, po zakończeniu „operacji klawiaturowych" i włożeniu do otworu na depozyty rachunku, na ekranie pojawia się potwierdzenie transakcji, a klient otrzymuje odpowiedni kwit.

Dwie grupy klawiszy pozwalają dokonać wyboru rodzaju rachunku konta, który ma być związany z wybraną wcześniej operacją. Rodzaje rachunków mogą być następujące:

— czek

— rachunek oszczędnościowy

— karta kredytowa

— inny rachunek (specyfikuje bank, opatrując go specjalnym kodem).

Jednostka IBM 3614 może wydać do 20 banknotów, o jednym nominale, wybranym przez instytucję.

Maksymalna liczba wydawanych banknotów może dla różnych krajów być różna, podobnie zresztą jak ich nominały.

W USA dopuszcza się wybór 5, 10 lub 20 dolarowych banknotów, a terminal może pomieścić do 3000 nowych lub 2000 starych banknotów.

Jednostka IBM 3610 (DOCUMENT AND JOURNAL PRINTER)

Na drukarce IBM 3610 można drukować kwity, czeki kasowe, wyciągi z rachunków (jeden oryginał i do trzech kopii). Drukarka akceptuje dużą różnorodność formatu formularzy. Dane, liczba wierszy wydruku i format przypisane są do określonego typu transakcji i sterowane przez jednostkę sterującą IBM 3601. Drukarka może być połączona z jedną lub dwoma jednostkami IBM 3604 (Keyboard Display), tworząc stanowisko pracy, pozwalające obsłużyć te wszystkie transakcje, które wymagają wydania klientowi potwierdzenia transakcji na piśmie.

W przypadku, gdy do jednostki 3610 dołączone są dwie klawiatury, drukarka jest wyposażona w dwa klucze identyfikacyjne, pozwalające na jednoznaczną identyfikację klawiatury, z którą ma ona aktualnie współpracować. Ponadto drukarka pozwala na drukowanie dziennika transakcji (tylko oryginału lub oryginału i jednej kopii).

Ponieważ jednostka sterująca IBM 3601 jest jednostką programowaną (patrz opis poniżej), użytkownik może dowolnie określić formę wydruku i rodzaj danych, które mają się znaleźć w dzienniku.

Zadrukowaną rolkę dziennika można zamknąć wewnątrz drukarki w celu zabezpieczenia przed niepożądanym dostępem.

Jednostka IBM 3612 (PASSBOCK AND DOCUMENT PRINTER)

Jest to drukarka posiadająca wszystkie cechy poprzednio omówionej drukarki IBM 3610, lecz z dodatkową możliwością drukowania w książeczkach oszczędnościowych. Właściwe ustawienie książeczki oszczędnościowej jest sterowane odpowiednim programem.

Podczas operacji wypłaty lub wpłaty na książeczkę oszczędnościową w czytniku pisma magnetycznego jednostki IBM 3604 — oprócz odczytu numeru konta — następuje odczyt numeru wiersza, na którym zapisana została ostatnia transakcja i aktualna suma wkładu. W przypadku stwierdzenia prawidłowości zapisów kasjer wypłaca lub pobiera pieniądze oraz wprowadza książeczkę oszczędnościową do drukarki IBM 3612 celem zarejestrowania dokonanej operacji.

Książeczka, sterowana odpowiednim programem zostaje usytuowana w ten sposób, aby druk następował w kolejnym wolnym wierszu.

Następnie na pasku magnetycznym dokonuje się w książeczce zapisu nowego numeru ostatniego zapisanego wiersza i zaktualizowanego stanu konta.

Drukarka IBM 3612 może być dołączona podobnie jak drukarka IBM 3610 do jednej lub dwu klawiatur z monitorami, tworząc stanowiska pracy, przy których można do-

konywać operacji związanych z książeczkami oszczędnościowymi.

Jednostka IBM 3618 (ADMINISTRATIVE LINE PRINTER)
Drukarka ta jest przeznaczona do wydruku raportów. Jest ona właściwie przewidziana do pracy na zapleczu, jeśli liczba i objętość raportów jest tak duża, że szybkość jednostek IBM 3610 i IBM 3612 jest niewystarczająca. Typowa długość wiersza tej drukarki wynosi 80 znaków z możliwością rozszerzenia do 132 znaków. Oprócz tego może być ona wyposażona w możliwość jednoczesnego drukowania dwóch raportów o różnej szerokości wydruku.
Drukarka IBM 3618 jest wyposażona w czujnik do sterowania przesuwem papieru. Reaguje on w sytuacji nieuzasadnionego braku przesuwu papieru. W przypadku powstania takiej sytuacji, informacja wysłana do jednostki sterującej IBM 3601 powoduje zatrzymanie napływu danych do wydruku, aż do momentu usunięcia awarii.

Jednostka IBM 3601 (FINANCE COMMUNICATION CONTROLLER)
Jest to jednostka sterująca i nadzorująca pracę terminali. Pojemność pamięci tej jednostki wynosi od 8 do 56 k bajtów.
Do jednostki 3601 można dołączyć do 16 terminali typu IBM 3604 lub IBM 3614. Połączenie może być lokalne na odległość do 600 m lub poprzez modemy na odległość nieograniczoną.
Jednostka sterująca:
— zarządza operacjami dokonywanymi przez pracownika banku
— przesyła do komputera poprzez linię telefoniczną informacje otrzymywane z terminali
— zapamiętuje na dysku elastycznym (ang. *diskette*) dane wprowadzane z terminali
— przekazuje informacje otrzymane z komputera do określonego terminala w celu ich wyświetlenia lub wydrukowania.

Zbiór instrukcji jednostki IBM 3601 obejmuje między innymi:

— adresowanie segmentów (pamięć dzieli się na 16 segmentów, każdy o określonym przeznaczeniu), rejestrów, pól, bajtów, bitów
— operacje arytmetyczne dodawania, odejmowania, mnożenia, dzielenia
— operacje logiczne
— konwersję z kodu EBCDIC na binarny lub odwrotnie.

Użytkownik może więc sam oprogramować jednostkę sterującą zgodnie ze swoimi potrzebami, a wiele transakcji obsługiwanych przez komputer centralny, może być obsłużonych przez omawianą jednostkę sterującą.

Pozwala to w pewnych granicach uniezależnić się, np. od awarii telefonicznej, czy komputera.

Jednostka 3601 może prowadzić poza tym pełną statystykę pracy poszczególnych pracowników, którzy nie muszą pracować bez przerwy na tych samych stanowiskach pracy (przy tych samych terminalach). Wystarczającą informacją do prowadzenia takiej statystyki jest numer identyfikacyjny, który pracownik wprowadza przed przystąpieniem do wykonania czynności przy nowym stanowisku.

Jeżeli jest on dopuszczony do pracy na danym terminalu, wówczas następuje odblokowanie klawiatury i wszystkie operacje, których dokona zostaną zapamiętane z jego numerem identyfikacyjnym.

Podane informacje pozwalają ocenić system IBM 3600, jako system rozwiązujący chyba całkowicie problemy usprawnienia działalności operacyjnej w dużych bankach.

MAŁGORZATA KALINOWSKA-ISZKOWSKA
Politechnika Warszawska

Metody reprezentacji struktur heksagonalnych w komputerach

W wielu dziedzinach modelowania cyfrowego występuje konieczność posługiwania się modelem określonej struktury geometrycznej, której charakter ma istotny wpływ na uzyskiwane wyniki.

Do takich dziedzin należą: rozpoznawanie obrazów za pomocą komputerów, analiza i synteza automatów probabilistycznych, a także badania struktur sieciowych.

W przypadku rozpoznawania obrazów podstawowym elementem modelu jest struktura dyskretna, na którą rzutuje się kontury lub kształty, a następnie bada reakcję pobudzanej lub wygaszanej w ten sposób struktury.

W dotychczasowych pracach teoretycznych rozważano struktury cztero, sześcio- i ośmiokątne, natomiast trudności realizacyjne ograniczyły praktycznie modele do struktur cztero- i ośmiokątnych.

Stąd też konieczność stworzenia prostego modelu struktury dyskretnej będącej odwzorowaniem sześciokątnej (heksagonalnej) sieci geometrycznej, której przydatność omawiana jest w pracach [1a] i [1b].

WPROWADZENIE

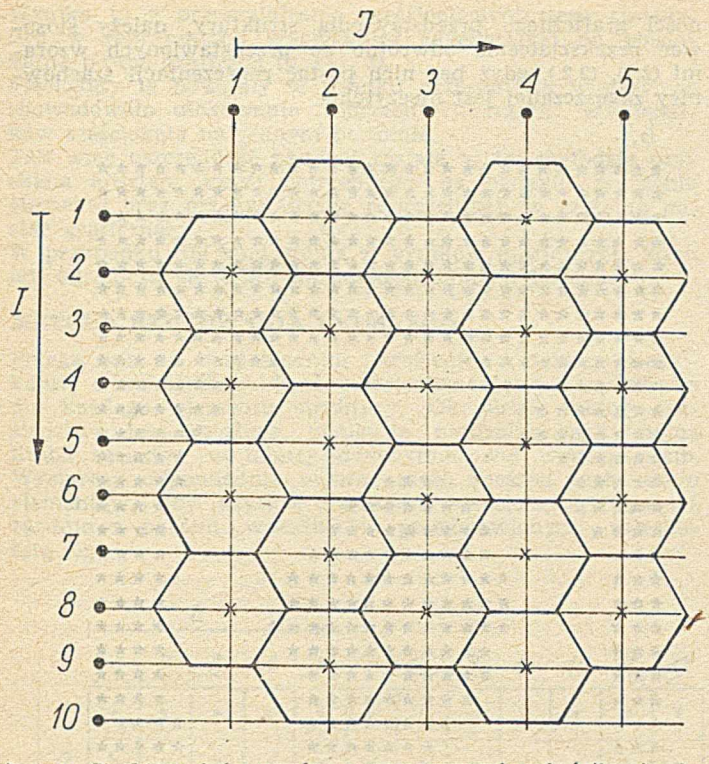
Podstawowym problemem reprezentacji przestrzeni dyskretnych w komputerach jest optymalne wykorzystanie pamięci oraz uzyskanie prostego algorytmu przekształcenia geometrycznej postaci struktury.

Zaprezentowane metody dotyczą przedstawienia struktur heksagonalnych (rys. 1) w postaci maszynowej i zawierają ocenę efektywności ich stosowania.

We wszystkich rozwiązaniach niezmienioną pozostaje najistotniejsza cecha struktury — sześcioelementowe sąsiedztwo określone dla każdego elementu, niezależnie od rodzaju reprezentacji.

Elementami opisywanej struktury są poszczególne jej sześciokąty foremne, a ich reprezentacją w maszynie — odpowiednie elementy tablicy.

Mgr inż. MAŁGORZATA KALINOWSKA-ISZKOWSKA pracuje w Instytucie Informatyki Politechniki Warszawskiej. Równolegle z pracą dydaktyczną zajmuje się oprogramowaniem systemowym, programowaniem symulacyjnym oraz organizacją pamięci maszyn.



Rys. 1. Struktura heksagonalna z zaznaczonymi wskaźnikami odwzorowania na szachownicy

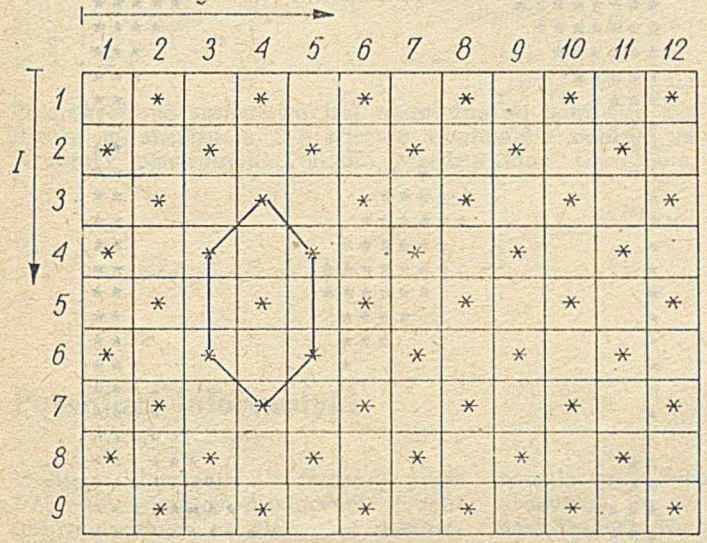
Przedstawione metody mogą być praktycznie wykorzystane do badania własności pewnej klasy przestrzeni dyskretnych oraz do symulacyjnych algorytmów rozpoznawania postaci.

METODA ODWZOROWANIA NA SZACHOWNICY

Polega ona na rzutowaniu heksagonalnej struktury geometrycznej na tablicę dwuwymiarową o wskaźnikach I, J.

(I — oznacza nr wiersza, J — nr kolumny).

Rzutowanie dokonane jest w ten sposób, że w tablicy powstaje szachownica pól będących reprezentacją elementów sieci, których suma wskaźników jest dodatnią liczbą nieparzystych oraz pól niewykorzystanych (rys. 2).



Rys. 2. Odwzorowanie na szachownicy z zaznaczonym sąsiedztwem elementu (IJ) dla I = 5, J = 4

$I + J = 2 \times n + i$ gdzie $n = 1, 2, 3...$; $I > 0$; $J > 0$;

Wynika to bezpośrednio ze sposobu rzutowania.

Dla takiej reprezentacji, sąsiedztwo każdego elementu spełniającego warunek na I oraz J określone jest przez pary wskaźników (i). Przypadki brzegowe należy rozpatrywać osobno.

$I-2, J$
$I+2, J$
$I-1, J-1$
$I+1, J-1$
$I-1, J+1$
$I-1, J+1$

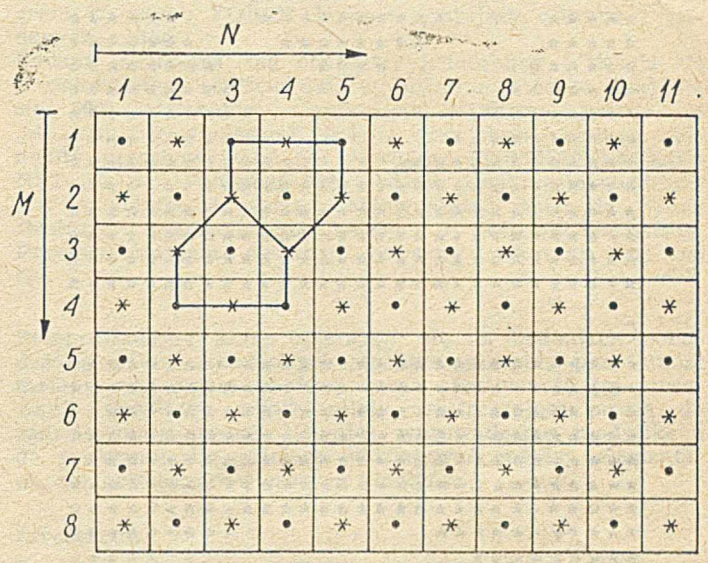
sąsiedztwo elementu o wskaźnikach I, J (1)

Prostota metody polega na tym, że nie wymaga ona przekształcenia wskaźników w celu otrzymania czytelnej graficznie postaci, ani też nie zawiera żadnego zróżnicowania elementów, wynikającego z przyjętej reprezentacji.

Wymaga natomiast bardzo nieekonomicznego gospodarowania pamięcią, której wykorzystanie jest połowiczne — liczba elementów tablicy jest dwukrotnie większa od liczby elementów sieci.

METODA SZACHOWNICY ZAGĘSZCZONEJ

Pozostając przy oznaczeniach z poprzedniej metody wprowadźmy tablicę o wskaźnikach M, N (M — nr wiersza, N — nr kolumny), w której liczba elementów ogranicza się do elementów niezbędnych.
Każdy wiersz tablicy zawiera naprzemian elementy z odpowiednich dwóch kolejnych wierszy struktury (rys. 3).



Rys. 3. Szachownica zagęszczona z zaznaczonym sąsiedztwem elementów (M, N) dla M = 3, N = 3 oraz M = 2, N = 4

Przejście między poprzednim opisem struktury, stosowanym niezależnie od reprezentacji maszynowej a wskaźnikami M, N wyraża się parą wzorów (2.1), (2.2)

dla I parzystych $M = I/2$, $N = J$ (2.1)

dla I nieparzystych $M = (I + 1)/2$, $N = J$ (2.2)

Opis sześcioelementowego sąsiedztwa w tak zbudowanej tablicy jest uzależniony od położenia elementu. Dla elementów w kolumnach parzystych dostajemy pary wskaźników opisane zależnością (3), w nieparzystych zależnością (4)

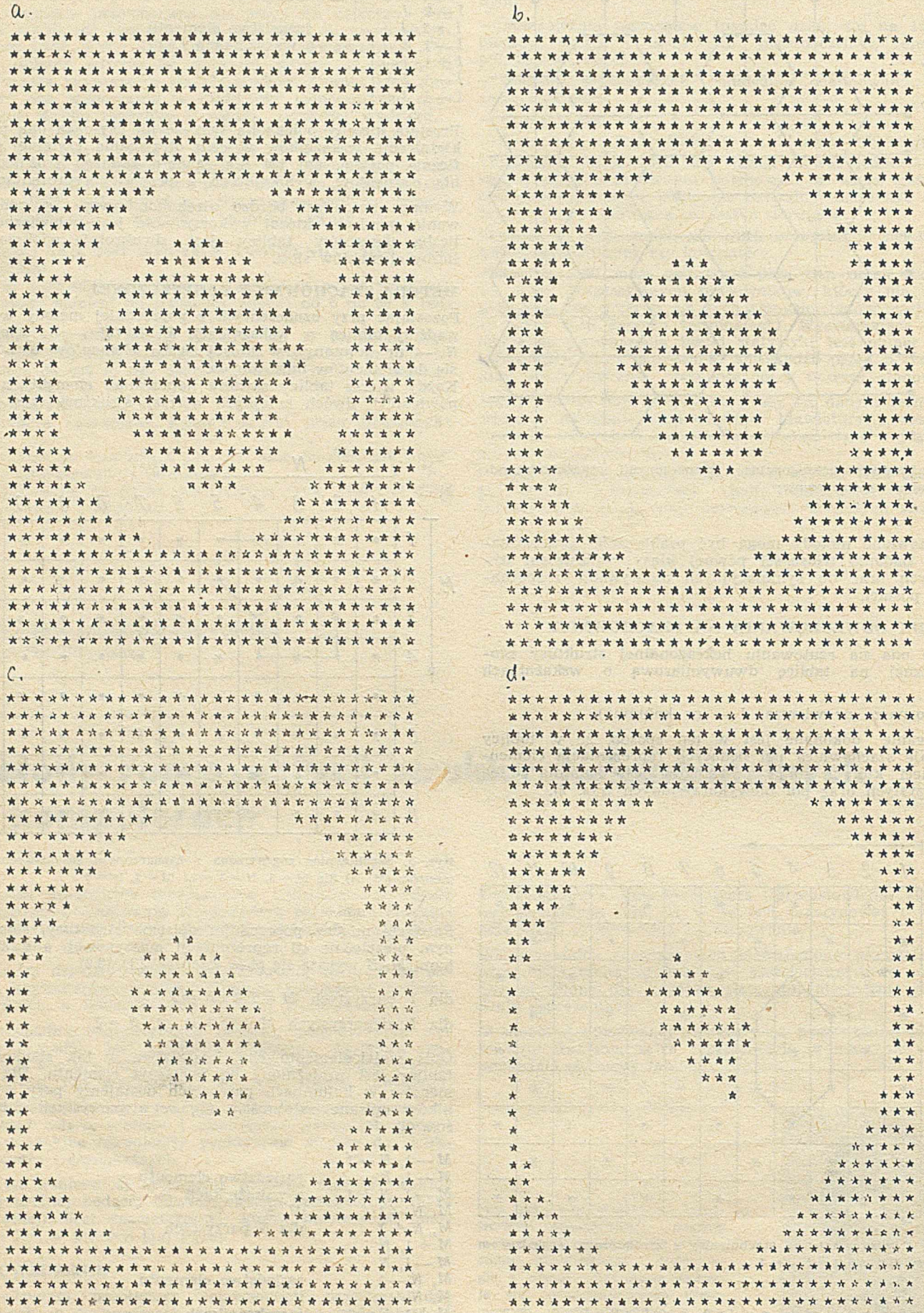
$M-1, N-1$
$M-1, N$
$M-1, N+1$
$M, N-1$
$M, N+1$
$M+1, N$

sąsiedztwo elementu o wskaźnikach M, N dla N parzystych (3)

$M-1, N$
$M, N-1$
$M, N+1$
$M+1, N-1$
$M+1, N$
$M+1, N+1$

sąsiedztwo elementu o wskaźnikach M, N dla nieparzystych (4)

Zastosowanie powyższej metody oszczędza pamięć kosztem czasu, ponieważ każdorazowo bada się przynależność elementu do jednej z grup. Ponadto w przypadku konieczności graficznego przedstawienia struktury, należy stosować przekształcenia odwrotne do przedstawionych wzorami (2.1), (2.2.), gdyż bez nich postać reprezentacji szachownicy zagęszczanej jest nieczytelna.

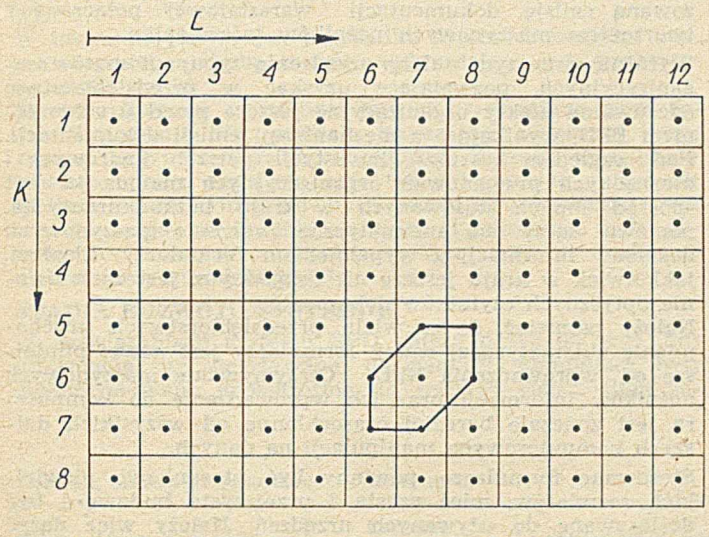


Rys. 5. Kolejne stany struktury heksagonalnej rzutowanej ukośnie pobudzonej jednorazowo przez kształt zbliżony do litery O. Miejsca oznaczone gwiazdkami reprezentują niepobudzone komórki struktury

Wynika to z przekształcenia sześcioelementowego sąsiedztwa w reprezentacji szachownicy zagęszczonej na pięciokątną postać graficzną (p. rys. 2).
Pięciokąty te powstały w wyniku przesunięcia wierszy, co spowodowało ulokowanie reprezentacji trzech wierzchołków sześciokąta na jednym poziomie.
Tak więc oszczędność pamięci została w tej metodzie uzyskana kosztem czasu potrzebnego na badanie położenia elementu oraz przekształcenie reprezentacji w czytelną postać graficzną.
W przypadku nie korzystania z wyników graficznych, koszt ten ogranicza się tylko do czasu badania położenia.

METODA RZUTOWANIA UKOŚNEGO

Polega ona na bezpośrednim określeniu w tablicy prostokątnej o wskaźnikach K, L sześcioelementowego sąsiedztwa dla każdego elementu struktury. Określenie takiego sąsiedztwa jest możliwe, ponieważ naturalna maksymalna liczba sąsiadów w tablicy dwuwymiarowej wynosi osiem. Wystarczy odpowiednio wybrać sześć spośród tych ośmiu elementów, aby uzyskać strukturę sześciokątną (rys. 4), zgodnie z parami wskaźników przedstawionymi zależnością (5).



Rys. 4. Rzutowanie ukośne z zaznaczonym sąsiedztwem elementu (K, L) dla K = 6, L = 7

$$\begin{array}{l} K-1,\ L \\ K-1,\ L+1 \\ K\ \ \ ,\ L-1 \\ K\ \ \ ,\ L+1 \\ K+1,\ L-1 \\ K+1,\ L \end{array} \qquad \begin{array}{l} \text{sąsiedztwo elementu} \\ \text{o wskaźnikach } K,\ L \end{array} \qquad (5)$$

Tak określone sąsiedztwo jest niezależne od położenia elementu w strukturze i graficznie minimalnie odbiega od struktury pierwotnej. Ponadto przedstawiona reprezentacja nie wymaga żadnych przekształceń nawet przy graficznym wyprowadzaniu wyników.
Tak więc metoda rzutowania ukośnego wyraźnie przewyższa poprzednio przedstawione metody. Przede wszystkim pozwala oszczędnie gospodarować pamięcią oraz nie wprowadza żadnych przekształceń, ani badań wpływających na czas obliczeń i czytelność wyników.

ZASTOSOWANIA

Opisane metody umożliwiają między innymi symulację i badanie pewnych struktur dyskretnych.
Jedną z takich struktur jest struktura heksagonalna reagująca na zewnętrzne pobudzenia będące odwzorowaniem pewnych kształtów. Dowolny element struktury może więc być pobudzony lub nie. Każdy nowo pobudzony element ma ponadto właściwość propagacji pobudzeń poprzez pobudzenie swoich sześciu sąsiadów. Właściwość ta występuje tylko w momencie zmiany stanu elementu na skutek pobudzenia.
Czas reakcji może być jednakowy dla każdego elementu struktury i jest to wówczas pewien parametr struktury jednorodnej, bądź też czas ten może być zróżnicowany w strukturze i wtedy charakteryzuje właściwości poszczególnych jej elementów. W związku z tym proces rozchodzenia się pobudzeń wewnątrz struktury zależy od jej aktualnej charakterystyki.
Proces ten może być skończony bądź nieskończony (okresowy) w zależności od doboru parametrów i warunków brzegowych. Aby zbadać reakcję opisanej struktury na pobudzenia zewnętrzne opracowano na maszynie CYBER program w języku FORTRAN wykorzystujący ostatnią z podanych metod.
Badana struktura ma charakter jednorodny i składa się z zamkniętego sześciokąta, w obszarze którego znajduje się 5001 elementów. Zamknięcie struktury polega na „sklejeniu" równoległych boków sześciokąta, którego elementy przechowywane są w tablicy FORTRANOWSKIEJ NET (81, 81). Ponieważ tego rodzaju zamknięcie struktury jest opcjonalne, ta sama tablica służyć może do badań struktur otwartych i zamkniętych o różnych kształtach. Przykład badania struktury otwartej pokazany jest na rys. 5.

*

Przeprowadzone prace opierające się na badaniach pobudzeń i reakcji omówionych struktur wskazały przydatność metody rzutowania ukośnego oraz efektywność jej stosowania. Graficzne wyniki miały wystarczająco prostą do zanalizowania postać. Również wprowadzenie modyfikacji do programu dla różnych oddziaływań między elementami nie nastręczało większych kłopotów.

LITERATURA

[1] On the topological properties of quantizod spaces.
J. P. Mylopoluos and T. Pavlidis. Journal of the association for computing machinery
a) I The notion of dimension — vol. 18. No. 2, April 1971, pp. 239—246
b) II Connectivity and or der of connectivity — vol. 18. No. 2, April 1971, pp. 247—254.

ZE ŚWIATA

Potentaci informatyki

Według informacji dostarczonej przez PAP amerykańscy producenci sprzętu informatycznego są głównymi dostawcami komputerów na świecie. Specjaliści oceniają, że 85—90% komputerów dostarczanych corocznie na rynek światowy jest produkcji amerykańskiej. Jakie firmy należą do głównych producentów?

Największą jest IBM. Firma ta opanowała 2/3 rynku europejskiego, a produkcja jej w skali światowej wynosi 55—60%. Na drugim miejscu znajduje się HONEYWELL, której udział w rynku światowym sięga 8—10%. Liczącą się firmą jest również BURROUGHS, osiągająca 5% sprzedaży na rynku światowym. 3—4% osiągają także, obok wspomnianych firm amerykańskich — CONTROL DATA i NCR (USA), HITACHI-FUJITSU (Japonia) i ICL (Wielka Brytania). Inni producenci ograniczają się właściwie do produkcji sprzętu peryferyjnego, urządzeń końcowych i maszyn biurowych.

Pozycja wymienionych firm — według oceny fachowców — nie zmieni się do 1980 roku. Warunkuje ją przede wszystkim niechęć do zmian, które wiążą się z przekształceniami w oprogramowaniu. **(mh)**

JULIUSZ PRZYGODA
Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego
Warszawa

Strategia wdrażania systemów elektronicznego przetwarzania danych w przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego

Podstawowym celem wprowadzenia ETO w przedsiębiorstwie przemysłu maszynowego powinno być istotne usprawnienie planowania i bieżącej analizy działalności przedsiębiorstwa.

Przedstawiony cel ma charakter organizacyjny. Użyty sprzęt komputerowy wraz z programami i innymi procedurami posługiwania się sprzętem spełnia tylko rolę narzędzia.

Wdrożenie informatyki w istniejącym przedsiębiorstwie rozumieć należy jako usprawnienie istniejącego systemu. Dobre usprawnienie pozwala osiągnąć maksimum efektów po wprowadzeniu minimum zmian. Wszystko zależy od umiejętnego zredukowania prac przygotowawczych do naprawdę koniecznych oraz podziału problemów obliczeniowych na jednostki możliwie drobne, lecz stanowiące pewną całość logiczną. Jeśli taka jednostka po wdrożeniu przyniesie drobne choćby, lecz widoczne efekty, wówczas wdrożenie następnej będzie dla zespołu projektowego znacznie łatwiejsze. Przystępując do projektowania i programowania systemu EPD dla przedsiębiorstwa należy wyraźnie określić istotne dla danego przedsiębiorstwa cele oraz uwzględnić jego specyfikę, a w szczególności typ produkcji, wielkość przedsiębiorstwa i stopień złożoności wyrobów. Można zaadaptować gotowy system informatyczny do konkretnych warunków organizacyjnych przedsiębiorstwa, ale pracochłonność, a w konsekwencji koszt adaptacji poszczególnych programów może się okazać większy lub tylko niewiele mniejszy od pracochłonności i kosztu przygotowania zupełnie nowych programów. Dylemat — adaptować istniejące programy, czy też pisać nowe — należy rozstrzygać po indywidualnej wszechstronnej analizie. Ogólnie wiadomo, że wydajność komputera przy eksploatacji programów specjalnych jest zawsze większa, niż programów uniwersalnych. Adaptacja uniwersalnego systemu informatycznego do warunków organizacji konkretnego przedsiębiorstwa wymaga czasami zmian zupełnie zbędnych z punktu widzenia tejże organizacji. Nie ma bowiem nic gorszego niż bezkrytycznie zawierzyć w nieograniczone możliwości uniwersalnego systemu informatycznego.

Z drugiej strony nawet najlepsi doradcy, programiści i systemy informatyczne nie pomogą przedsiębiorstwu zachowującemu bierność w czasie formułowania założeń oraz projektowania i wdrażania EPD.

PRACE PRZYGOTOWAWCZE

W czasie projektowania systemu EPD pojawia się doraźny wzrost zadań poza komórką przetwarzania informacji przy opracowaniu i wdrażaniu nowych symboli i formularzy. Zbyt rzadko korzysta się z istniejących już symboli i formularzy. Jeśli są one jednoznaczne, zwarte oraz powszechnie w przedsiębiorstwie zrozumiałe i akceptowane należy je po prostu pozostawić bez zmian unikając dzięki temu wielu problemów organizacyjnych, które w praktyce okazują się czasem nawet nie do pokonania. Systemy informatyczne mają olbrzymie, rzadko wykorzystane możliwości adaptowania się do konkretnych okoliczności.

Zmiany wymagają głównie te rozwiązania, które i bez komputera należałoby poprawić wcześniej czy później. Jeśli chodzi o komórkę przetwarzania informacji, to na początek wystarczy 1—3 pracowników merytorycznych, których cechować powinna dobra znajomość organizacji danego przedsiębiorstwa oraz zasad prawidłowej organizacji przedsiębiorstw przemysłu maszynowego.

Zamiast domagać się od razu minimum 300—500 m² częściowo klimatyzowanej powierzchni na ośrodek z własnym komputerem, należy początkowo uruchomić stację tworzenia maszynowych nośników informacji, co w zależności od rodzaju sprzętu i rozmiarów prac pozwoli zadowolić się powierzchnią poniżej 100 m².

Większą część tej powierzchni można przy tym zapisać na konto potrzeb produkcyjnych, jeśli uruchomimy zmechanizowaną emisję dokumentacji warsztatowej połączoną z tworzeniem maszynowych nośników informacji.

Wyróżnić przy tym należy urządzenia typu automatów organizacyjnych, pozwalające uzyskać w przedsiębiorstwie odczuwalne efekty organizacyjne jeszcze przed uruchomieniem EPD, wynikające z mechanizacji emisji dokumentacji. Pod względem kosztów inwestycji, potrzeb kadrowych i niezbędnych przygotowań organizacyjnych metoda ta jest spośród innych stosowanych w kraju bezkonkurencyjna, ponieważ łączy ona automatyczne tworzenie maszynowych nośników informacji z wypełnieniem formularzy. Ideałem, jakkolwiek w kraju jeszcze nie osiągalnym, jest zastosowanie optycznych czytników dokumentów.

Należy pamiętać, że w wielu przedsiębiorstwach uruchomienie automatycznej emisji formularzy jest nawet pilniejsze od wprowadzenia EPD. Otrzymywanie maszynowych nośników informacji oraz ich wprowadzenie do komputera jest znacznie bardziej czasochłonne od wszystkich dalszych komputerowych manipulacji na danych.

Stosowane formularze powinny być stosunkowo niewielkich rozmiarów, mieć prostą i przejrzystą budowę i być dostosowane do używanych urządzeń. Należy więc dążyć najpierw do ujednolicenia urządzeń do obróbki formularzy, a dopiero w dalszej kolejności do ujednolicenia samych formularzy. W przeciwnym przypadku unifikacja formularzy może stać się hamulcem postępu organizacyjnego.

Coraz bardziej widoczny jest kres masowego stosowania kart dziurkowanych podobnie, jak nadszedł już niewątpliwy kres instalowania maszyn licząco-analitycznych. Karty będą jeszcze długo stosowane w istniejących ośrodkach, ale nie ma uzasadnienia masowego ich stosowania w ośrodkach nowych.

Karty dziurkowane i maszyny do ich przygotowania zajmują wyjątkowo dużo miejsca, a ponadto są wyjątkowo hałaśliwe i mało pewne w działaniu w porównaniu z klawiaturowymi rejestratorami danych na nośnikach magnetycznych.

Dochodzą jeszcze takie wady kart w porównaniu do nośników magnetycznych, jak większa wrażliwość na oddzia-

Mgr inż. JULIUSZ PRZYGODA ukończył Politechnikę Warszawską w 1960 r. Do 1963 r. pracował w Instytucie Organizacji Przemysłu Maszynowego. W latach 1963—1965 był kierownikiem Działu Organizacji w Warszawskich Zakładach Radiowych RAWAR. Od 1965 r. pracuje w Wytwórni Sprzętu Komunikacyjnego Warszawa II, gdzie od 1967 r. do chwili obecnej jest kierownikiem Działu Przetwarzania Informacji. Jest aktywnym członkiem Sekcji Organizacji Przemysłu SIMP, ma tytuł rzeczoznawcy SIMP.

ływanie czynników zewnętrznych oraz niemożliwość regeneracji wykorzystanego nośnika.

Używane symbole powinny być krótkie i jednoznaczne oraz w miarę możliwości podawać w sposób syntetyczny najważniejsze informacje o przedmiocie lub zdarzeniu. Symbole nade wszystko nie powinny się zmieniać, ponieważ każda zmiana symboliki powoduje potrzebę zmiany wielkiej ilości istniejących już zapisów oraz przeszkolenia użytkowników w posługiwaniu się nową symboliką. Jak wykazuje praktyka ilość popełnianych przy tym omyłek i wynikających z nich strat jest tak duża, że powoduje tendencje do celowego ich pomniejszania lub wręcz przemilczania.

Często zdarza się, że nakłady pracy na wprowadzenie nowej symboliki przekraczają możliwości organizacyjne przedsiębiorstwa. Dochodzi do paradoksów, polegających na oznaczaniu danego przedmiotu np. w księgowości „nowym" numerem, a przez konstruktorów „starym". Rodzi to nowe omyłki i utrudnia wzajemne porozumienie się pracowników a nawet po latach niektóre komórki organizacyjne przyzwyczajają się do sytuacji faktycznego braku wspólnego języka w przedsiębiorstwie.

Z drugiej strony istnieje tendencja do zawarcia w symbolu pełnej charakterystyki danego przedmiotu lub zjawiska.

W takim hipotetycznym przypadku symbol zawierałby nieprawdopodobną liczbę znaków wykluczającą jego praktyczne użytkowanie.

Symbole literowe są na ogół łatwiej przyswajane przez ludzi. Stosowanie liter pozwala trzykrotnie zwiększyć liczbę znaczeń przyporządkowanych jednemu znakowi w symbolu, bowiem oprócz dziesięciu cyfr 0-9 dysponować można ok. 20 literami. Jednym z głównych powodów stosowania i szerokiego rozpowszechnienia się symboli cyfrowych były numeryczne maszyny analityczno-liczące oraz pozostałe po nich numeryczne dziurkarki.

STADIA ROZWOJU SYSTEMÓW

W rozwiązaniach systemu EPD należy dążyć do tego, aby informacje raz wczytywane do pamięci komputera były wykorzystywane wielokrotnie do różnych celów. Stąd zaleca się rozpoczynanie realizacji systemu EPD od tworzenia w pamięci zewnętrznej komputera i utrzymywania aktualności kartotek danych (katalogów). Należy stwierdzić przy tej okazji, że znacznie łatwiej jest założyć kolejno w ciągu kilku lat cztery proste kartoteki niż jedną złożoną z tymi samymi danymi.

Wzajemne kojarzenie informacji wewnątrz jednej kartoteki, a także pomiędzy różnymi kartotekami pozwala wychwycić szereg błędów w zapisach, a niekiedy również w organizacji przedsiębiorstwa.

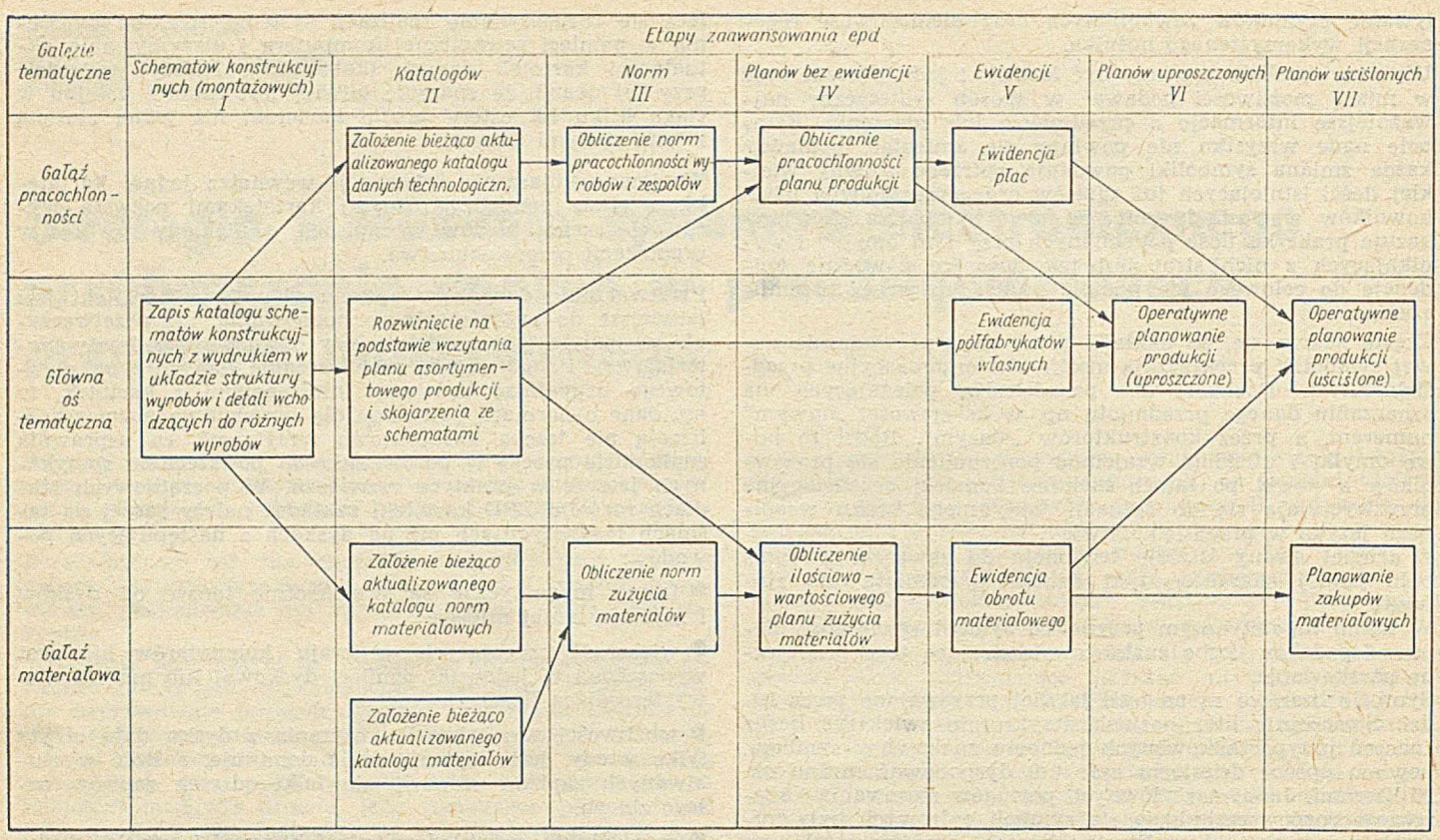
Przetwarzanie danych w oparciu głównie o kartoteki jest łatwiejsze do organizacyjnego opanowania, niż przetwarzanie w oparciu o same dokumenty obrotowe (np. kwity materiałowe). Ponadto, jeśli przetwarzanie danych typu obrotowego uzupełniać będziemy informacjami z kartotek, to np. dane o normach potrzebne dla porównania norm z realizacją nie trzeba każdorazowo wczytywać, co usprawnia znakomicie proces w porównaniu do powszechnie spotykanych jeszcze w praktyce rozwiązań. W początkowych stadiach rozwoju EPD kartoteki zakładać należy raczej na taśmach magnetycznych niż na dyskach z następujących powodów:

- taśmy magnetyczne są wielokrotnie tańsze od dysków i zajmują mniej miejsca
- większość pracujących w kraju komputerów nie jest wyposażona w jednostki pamięci dyskowej lub ma ich niewystarczającą ilość
- możliwości wyrywkowego czytania z dysku dają efekty tylko wtedy, jeśli czytanie takie dominuje, a ilość wyszukiwanych zapisów stanowi niewielki odsetek zapisów całego zbioru.
- szczególnym przykładem nieefektywności użycia dysku jest przeszukiwanie zbioru wg kryteriów uprzednio przez projektanta nie przewidzianych.

W tabeli podaję proponowane stadia rozwoju systemów informatycznych do zarządzania przedsiębiorstwem przemysłu maszynowego.

TABELA. Stadia rozwoju systemów informatycznych

Stadium	Dokumenty wejściowe	Kartoteki w pamięci zewnętrznej	Cykliczność obliczeń	UWAGI
1	Jeden dokument typu kartotekowego (katalogowego) do wprowadzenia i bieżącej aktualizacji na nośniku magnetycznym	Jedna	Dorywczo. Cykl obliczeń kilkudniowy	Najlepiej nadaje się do tego celu zbiór schematów konstrukcyjnych (montażowych)
2	Kilka dokumentów typu kartotekowego do wprowadzenia i bieżącej aktualizacji w różnych kartotekach	Kilka logicznie ze sobą powiązanych	Dorywczo. Cykl obliczeń kilkudniowy	Zapewnia wzajemną weryfikację danych na kartotekach i dokumentach. Układ bardzo łatwy do stopniowej rozbudowy. Niewielkie zapotrzebowanie czasu komputera na aktualizację zbiorów
3	Dokumenty typu kartotekowego do wprowadzenia i bieżącej aktualizacji jak w stadium 2 oraz dokumenty obrotowe (najlepiej z dziedziny obrotu materiałowego)	Kilka logicznie ze sobą powiązanych	Dorywczo oraz powtarzalnie. Cykl obliczeń kilkudniowy	Pełna możliwość wykorzystania zweryfikowanych informacji z założonych uprzednio kartotek, a także możliwość założenia np. kartoteki wynikającej z obliczeń transakcyjnych (np. sald z ubiegłych okresów)
4	Jak stadium 3 z rozszerzeniem dokumentów transakcyjnych na więcej niż jedną dziedzinę (np. materiały i płace).	Kilka logicznie ze sobą powiązanych	Dorywczo oraz powtarzalnie. Cykl obliczeń kilkudniowy	Przed rozszerzeniem obliczeń typu transakcyjnego należy przeprowadzić szczegółową analizę celowości, która nie zawsze będzie oczywista. Np. obliczenia płacowe realizować wtedy, jeśli można uzyskać dyscyplinę spływu kart pracy bezpośrednio po wykonaniu roboty co pozwala wykorzystać je do szczegółowej ewidencji produkcji (niezależnie od rachunku płac i kosztów).
5	Jak stadium 4	Zintegrowany bank danych na dyskach	Ciągle. Cykl obliczeń kilkugodzinny i krótszy	Dopiero w tym stadium staje się oczywista potrzeba bezpośredniego dostępu do komputera. Warunkiem wprowadzenia tego stadium jest automatyzacja procedury korzystania z banku danych, tzn. gdy wprowadzana informacja aktualizuje automatycznie wszystkie zapisy, w których jest ona powtórzona. Powstaje możliwość odpowiedzi na zadane pytania w czasie krótszym od jednego dnia, a czasem nawet bezpośrednia konwersacja z systemem. Możliwe do realizacji jako przedsięwzięcie badawcze.



Rys. Kolejność uruchamiania tematów obliczeniowych

KOLEJNOŚĆ URUCHAMIANIA TEMATÓW OBLICZENIOWYCH

Po przedstawieniu rozważań na temat celów informatyki w przedsiębiorstwie, nadrzędności problemów organizacyjnych przy projektowaniu i wdrażaniu symboli i formularzy, wyborze technologii tworzenia nośników informacji, rozpoczynaniu wprowadzania EPD od tworzenia kartotek oraz ich bieżącej aktualizacji i roboczego wykorzystania, można obecnie przejść do omówienia kolejności uruchamiania obliczeń dla poszczególnych jednostek tematycznych.

Liczba dostępnych wariantów okazuje się zaskakująco mała. Po bezdyskusyjnie pierwszym w kolejności uruchamianiu przetwarzania z zakresu schematów konstrukcyjnych (montażowych), jako następny można wybrać problem obliczeń pracochłonnościowych lub materiałowych, albo obydwa te problemy łącznie. Znakomita większość przedsiębiorstw przemysłu maszynowego powinna w zastosowaniach EPD osiągnąć etap uproszczonego planowania operatywnego, obliczania pracochłonności planu produkcji i planu zużycia materiałów.

Dalsze rozwijanie EPD nie zawsze okaże się celowe, a w każdym razie będzie wymagało gruntownego rozważania jego celowości głównie w świetle własnych doświadczeń oraz specyfiki przedsiębiorstwa. Po etapie VI (patrz rysunek) można mówić o celowości rozszerzenia tematyki obliczeń poza traktowaną jako wstępną tematykę uwidocznioną na rysunku. Rysunek ten pokazuje wyraźnie kolejność uruchamiania poszczególnych jednostek tematycznych.

Kolejności uruchamiania poszczególnych jednostek nie da się ani zmienić, ani też przeskoczyć. Można jedynie bardziej awansować, np. gałąź tematyczną materiałową w stosunku do pracochłonnościowej i odwrotnie.

Na rysunku pokazano najważniejsze problemy obliczeniowe przedsiębiorstwa przemysłu maszynowego. Jest oczywiste, że po założeniu każdej z kartotek można z nich otrzymywać wydruki pełne lub dotyczące wybranych fragmentów.

Niektórzy drukują w ten sposób w wielu egzemplarzach np. indeks materiałowy do szerokiego wykorzystania w przedsiębiorstwie. Są zwolennicy tworzenia w etapie II kartoteki stanowisk roboczych na nośniku magnetycznym chociaż zdaniem autora w praktyce obniża to niepotrzebnie wydajność. Nie są to jednak wielkości warte podjęcia zasadniczej dyskusji. W etapie III na komputerze można sporządzać katalog kosztów normatywnych bezpośrednich, a w etapie IV wycenę robót w toku wg spisu z natury. Obliczenia wykonywane w etapie V powinny być wykorzystane również dla potrzeb rachunku kosztów, co jest niezbędnym warunkiem wszechstronnego wykorzystania EPD.

Zupełnie pominąłem problem narzędzi, gdzie mamy do czynienia z problemami ewidencji stanu zapasów magazynowych i wypożyczalni, planowaniem zakupów, planowaniem zużycia, regeneracji i produkcji narzędzi specjalnych oraz badaniem zabezpieczenia potrzeb produkcji bieżącej.

Większość tej tematyki jest powtórzeniem w zmienionym nieco układzie wybranych elementów z siedmiu pokazanych etapów uruchamiania EPD. Dlatego stosunkowo łatwo można je będzie zautomatyzować w całości lub częściowo, jeśli tylko wyniknie to z przeprowadzonej po IV etapie analizy realizacji dalszych celów przedsiębiorstwa.

Podjęcie tej tematyki wcześniej nie jest celowe ze względu na jej mniejszą wagę, a jednocześnie większą złożoność logiczną w porównaniu do gałęzi tematycznych materiałów i pracochłonności.

Jeśli chodzi o główną oś tematyczną, to już w pierwszym etapie automatyzacja może przynieść efekty dzięki tabulogramom, pokazującym strukturę wyrobów i zespołów oraz wykorzystanie tych samych elementów do produkcji różnych wyrobów i zespołów. Informacje o długości cyklu montażu można umieścić tam albo od razu, albo je uzupełniać w formie pakietu parametrów w etapie VI.

Przez uproszczone planowanie operatywne produkcji rozumiem planowanie wykorzystujące takie parametryczne normatywy procesu produkcyjnego, jak np. długość cyklu produkcyjnego (wg zasady stosowanej dla jednostek terminów) lub wielkość zapasów robót w toku (jak dla produkcji masowej i wielkoseryjnej).

Opieramy się na znanej technologii, wielkości zadań planowych oraz ewidencji zapasu wykonanych półfabrykatów.

Uściślenie planowania operatywnego otrzymujemy, badając zabezpieczenie konkretnej pozycji planowanej w materiały oraz uwzględniając rozwiązanie ewidencji z dokładnością do poszczególnych operacji (karty pracy). Bilansowanie zadań z przepustowością można wprowadzić już w etapie IV

choć często okazuje się, że taniej i prościej jest policzyć pracochłonność zadań na komputerze, natomiast sam bilans dokonać poza komputerem.

PODSUMOWANIE

Spośród głównych warunków powodzenia akcji uruchomienia EPD w przedsiębiorstwie wymienić należy następujące:

- powołanie małej lecz wysokokwalifikowanej komórki odpowiedzialnej za rozwój EPD
- przyjęcie zasady minimalizacji zmian organizacyjnych i stopniowego uruchamiania poszczególnych jednostek tematycznych
- oparcie się o nowoczesną technologię tworzenia maszynowych nośników informacji i emisji dokumentacji warsztatowej (najłatwiej przez zastosowanie automatu organizacyjnego) z jednoczesną rezygnacją we wstępnym okresie z zakupu własnego komputera
- bieżące zainteresowanie dyrekcji oraz organizacji społecznych i politycznych przebiegiem prac przygotowawczych i integrowanie tych prac z poprawą tradycyjnej organizacji przedsiębiorstwa.

Prawidłowy rozwój EPD w przedsiębiorstwach przebiegać może przy istnieniu następujących sprzyjających okoliczności:

- łatwości nabycia maszyn do automatycznej obróbki dokumentacji obiegowej oraz dostępności wolnej mocy obliczeniowej komputerów w istniejących ośrodkach
- dostępności zunifikowanych wzorców dokumentacji warsztatowej dostosowanych do automatycznej obróbki lub przynajmniej do wypełniania na maszynie (większość stosowanych obecnie nadaje się wyłącznie do wypełniania ołówkiem)
- zainteresowania administracji gospodarczej postępem organizacyjnym w przedsiębiorstwach i wymianą w tym zakresie istniejących już osiągnięć.

Wypowiedziane tu spostrzeżenia i propozycje stanowią wynik osobistej wieloletniej praktyki autora oraz obserwacji innych prac nad usprawnieniem organizacji w przemyśle.

Faktem jest, że większość przedsiębiorstw postępowała dotąd inaczej, ale właśnie efekty tego mogą stanowić świetną ilustrację słuszności głoszonych tu tez.

Ze względu na ograniczenia miejsca niektóre problemy zostały zaledwie wspomniane, i w razie powstania odpowiedniego zainteresowania mogą być omówione szerzej.

Niezawodność oprogramowania*)

Niezawodność oprogramowania pozostaje wciąż głównym problemem w większości instalacji komputerowych i systemów opartych o komputer — osiągnięto jednak duży postęp w zrozumieniu natury tego problemu i poszukiwaniu jego rozwiązań. Na postęp ten składają się:

- zbieranie i analiza danych na temat problemów oprogramowania
- rozwój matematycznej teorii niezawodności oprogramowania
- praktyka zarządzania oprogramowaniem stosująca rozsądną, hierarchiczną dyscyplinę projektowania, realizacji i testowania programów
- narzędzia i techniki projektowania oprogramowania, które automatyzują część tego problemu określając jednocześnie skuteczną praktykę programowania i zmuszając do jej przestrzegania oraz
- narzędzia i techniki testowania oprogramowania automatyzujące częściowo ten proces, zwiększające dokładność i stosunek kosztów do efektywności testowania.

Oprogramowanie wyprodukowane przy zastosowaniu nowych narzędzi, technik i metod daje w rezultacie ogromne ilościowe zmniejszenie trudności pojawiających się w czasie użytkowania. Postęp ten możliwy jest dzięki rosnącemu zainteresowaniu problemem, poświęceniu mu większej uwagi i wysiłku, czego dowodzi ważna rola tematyki „niezawodność oprogramowania" na konferencji „1975 International Sympozjum as Fault-Tolerant Computing" i na specjalistycznych konferencjach odbytych w ciągu ostatnich dwóch lat, w szczególności „1973 IEEE Symposium on Computer Software Reliability" i „1975 International Conference on Reliable Software". Prace tych konferencji są cennym źródłem materiałów na temat natury problemu i prac nad jego rozwiązaniem.

PROBLEM NIEZAWODNOŚCI OPROGRAMOWANIA

Problem niezawodności oprogramowania jest jednym z najważniejszych problemów użytkowania programów komputerowych. Program dostarczany użytkownikowi przez producenta oprogramowania zwykle daleki jest od bezbłędności. Zazwyczaj prawie natychmiast pojawiają się trudności. Program może „nie pójść" dla pewnych danych wejściowych; wyniki obliczone dla innych danych mogą być w sposób oczywisty nieprawdziwe; dla jeszcze innych program może „wpaść w pętlę" i nie zakończyć działania.

*) na podstawie SOFTWARE RELIABILITY — Eldred C. Nelson.

Bardziej kłopotliwe są przypadki błędów bardziej subtelnych, gdy niepoprawność wyników nie zostaje wykryta i dopiero ich zastosowanie pociąga za sobą złe skutki. Może to wiele kosztować użytkownika.

Wysoka stopa błędów wyprodukowanego i przetransportowanego oprogramowania jest skutkiem wielu czynników:

- **złożoność.** Duże programy są najbardziej złożonymi obiektami zbudowanymi przez człowieka; niektóre zawierają dziesiątki milionów instrukcji
- **brak naukowych podstaw oprogramowania.** Rozwój sprzętu oparty jest o wysoce rozwinięte nauki: fizykę i chemię; oprogramowanie jest stosunkowo nową dziedziną, której naukowa podstawa tworzona jest dopiero ostatnio
- **brak dyscypliny w inżynierii oprogramowania.** Aż do ostatnich dni brak było narzędzi, technik czy ogólnie przyjętych zasad programowania, które byłyby wytyczną produkcji oprogramowania
- **brak zdyscyplinowanego zarządzania oprogramowaniem.** Zarządzaniu programowaniem poświęcano ostatnio niewiele uwagi; w rezultacie działalność programowa nie była zwykle objęta kontrolą stosowaną przy wdrażaniu projektów sprzętowych.

Wszystkie błędy oprogramowania są w jakimś sensie błędami projektowania lub implementacji. W przeciwieństwie do elementów sprzętu instrukcje nie pękają, nie zwierają się czy też nie psują w jakiś inny sposób. Wykryty błąd programowy może być poprawiony i usunięty z programu, choć proces poprawiania może sam wprowadzić nowe błędy. Błędy projektowania i implementacji oprogramowania powstawać mogą z różnych przyczyn, takich jak:

- **błędy typograficzne;** w pisaniu lub przepisywaniu zdań języka programowania
- **błędna interpretacja konstrukcji językowych;** gdy programista używa jakiejś konstrukcji języka w sposób, o którym sądzi, że jest prawidłowy, natomiast translator interpretuje ją inaczej
- **błędy niuansów logicznych,** które powstają w trakcie przekształcania szczegółów logicznych rozwiązania w problem przetworzenia informacji
- **aproksymacje algorytmu** niedostatecznie dokładne dla całego zakresu zmiennych
- **osobliwości lub wartości krytyczne,** takie jak dzielenie przez zero, gdy programista zapomina o ich zbadaniu i obsłudze

- **defekty struktury danych;** niezgodność między specyfiką struktury danych a użyciem tej struktury w programie
- **błędna interpretacja specyfikacji programowych,** gdy programista mylnie interpretuje lub nie rozumie części definicji problemu
- **niepoprawne sformułowanie zadania;** niekompletne, dwuznaczne, sprzeczne lub niedopuszczalne zdania języka programowania.

ZBIERANIE DANYCH I ANALIZA NIEZAWODNOŚCI OPROGRAMOWANIA

Chociaż maszyny cyfrowe znajdują się w użyciu od lat już blisko trzydziestu, systematycznego zbierania i analizy problemów oprogramowania dokonuje się od kilku zaledwie lat. Jedną z pierwszych prób zebrania i analizy problemów oprogramowania było studium wykonane dla CCIP-85 — grupy badawczej Air Force. Przebadano sześć zrealizowanych projektów oprogramowania, zebrano i przeanalizowano 700 raportów problemowych. W kolejnym bardziej szczegółowym studium wykonanym dla Rome Ait Development Center przeanalizowano ponad 7000 raportów o problemach oprogramowania zebranych z 4 projektów o odmiennej specyfice. Studium to stwierdziło, że:
— w kolejnych fazach testowania — walidacji, łączeniu programów, uruchamianiu przedeksploatacyjnym i eksploatacji — stopa wykrywanych błędów była wysoka na początku każdej z faz i zmniejszała się wewnątrz każdej fazy rosnąc gwałtownie, gdy program wchodził w kolejną fazę uruchamiania
— ponad połowa błędów znalezionych w procesie testowania miała swe źródło na etapach założeń i projektowania oprogramowania
— liczba błędów znajdowanych w każdym programie w procesie testowania rośnie w przybliżeniu liniowo wraz z wielkością programu.
Dane do studium zbierane były zanim dysponowano wynikami całego projektu i dlatego ujawniły fakt ograniczania poszczególnych programów do 100 zdań języka źródłowego, chociaż ostatni wniosek wyników badań zdaje się wskazywać, że ograniczanie wielkości programów nie zwiększa niezawodności całości oprogramowania.

MATEMATYCZNA TEORIA NIEZAWODNOŚCI OPROGRAMOWANIA

Pionierskie prace teorii niezawodności oprogramowania zapożyczyły ideę niezawodności sprzętowej i wypracowały podobną ekspotencjalną formułę funkcji niezawodności wyrażającej prawodpodobieństwo niewystąpienia uszkodzenia funkcjonalnego w okresie czasu od 0 do t — z drugiej strony formuły niezawodności oprogramowania mogą być wyprowadzone bezpośrednio z własności programów i elementarnych pojęć statystycznych. Podstawowa zasada jest tu względnie prosta:

- wykonanie programu daje dla każdego zbioru wartości danych wejściowych E_i jedyną wartość wyjściową
- zbiór wszystkich wejść E identyfikuje wszystkie obliczenia, które program może wykonać.

$$E = \{E_i : = 1,2, ..., N\}$$

- każdy błąd w programie powoduje defekt wykonania dla jakiegoś podzbioru E
- przebieg jest jednostką ekspozycji programu.

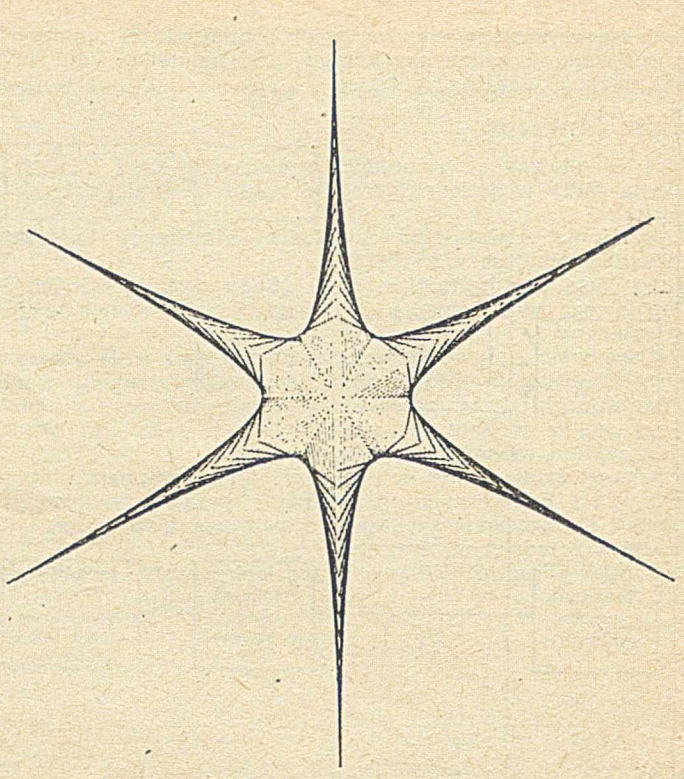
Prawdopodobieństwo P wystąpienia defektu jest więc prawdopodobieństwem tego, że wejście E_i wybrane dla danego przebiegu jest właśnie tym wejściem, które powoduje defekt wykonania. P może być wyrażone za pomocą prawdopodobieństwa p_i tak, że wejście E_i wystąpi w eksploatacji i zmiennych losowych y_i:

$$y_i = \begin{cases} 0, \text{ jeśli wejście dla } E_i \text{ jest poprawne} \\ 1, \text{ w przeciwnym razie} \end{cases}$$

Tak więc

$$P = \sum_{i=1}^{N} p_i y_i$$

a niezawodność R dla „profilu eksploatacji" p_i może być określona jako:



$$R = 1 - P = \sum_{i=1}^{N} p_i (1 - y_i)$$

Tak zdefiniowana niezawodność może być mierzona przez wykonywanie programu dla próbki wejść wybranej zgodnie z odpowiednimi kryteriami statystycznymi — takie pomiary bywają przeprowadzane,
Teoria powyższa została rozszerzona, aby objąć przypadki, w których wejścia w kolejnych przebiegach wybierane są według reguł dopuszczających pewną regularność tego wyboru, a także aby uwzględnić strukturalne własności programów. Niezawodność $R(m)$ pewnej sekwencji m przebiegów może być określona jako prawdopodobieństwo niewystąpienia defektu wykonania w tej sekwencji:

$$R(m) = \prod_{j=1}^{m} (1 - P_j) = e^{-\sum_{j=1}^{m} \ln (1 - P_j)}$$

gdzie: P_j jest prawdopodobieństwem defektu wykonania j-tego przebiegu sekwencji. Przez wprowadzenie przedziału czasu dla każdego przebiegu i aproksymację $P_j << 1$, formuła ta sprowadza się do formuły Shoomana.

Teoria zapewniła matematyczną, wymierną definicję niezawodności oprogramowania — jest ona przedmiotem licznych analiz i zakreśla koncepcyjne ramy eksploatacji, poszerzania i analizy problemów niezawodności programowej. Zastosowana praktycznie w pracach firmy TRW pomogła w zrozumieniu działania środków testowania programów i rozwoju usprawnionej metodyki testowania.

ZARZĄDZANIE OPROGRAMOWANIEM

Chociaż rozwój oprogramowania przez wiele lat wyłamywał się z reguł dyscypliny nauki o zarządzaniu, menażerowie dowiedli na przykładach wielu dużych projektów, że efektywne metody sztuki zarządzania mogą być również stosowane w procesach tworzenia oprogramowania mając pozytywny wpływ na niezawodność, koszt i planowanie. Stosowane tu koncepcje zarządzania są na ogół takie same, jak w kierowaniu projektami systemów sprzętowych, ale szczegółowe ich wdrożenie wymaga następującego przetłumaczenia adaptowanych zasad na język odpowiedni dla specyfiki prac nad oprogramowaniem:

- **zaplanuj** szczegółowo cały projekt
- ustal i **zabezpiecz: konfigurację** oprogramowania, **identyfikację** zasadniczych elementów, **dokumentację** założeń,

projektu, programów i ich testowania, wprowadzanie zmian; zapewnij przejrzystość i zgodność począwszy od założeń poprzez projekt aż do tabulogramów

- zdefiniuj, stosuj i wymuś stosowanie standardów programowych
- sprawuj systematyczne zarządzanie i kontrolę projektowania
- ustal środki sprawnej i właściwej identyfikacji problemów poświęcając im decydującą uwagę i rozwiązując je nim staną się poważne.

Styl zarządzania może się zmieniać, ale każdy udany projekt potwierdza oczywiste korzyści stosowania rozsądnej efektywnej dyscypliny zarządzania. W bogato udokumentowanym publikacjami opracowaniu „Chief Programmer Team" główny programista stosuje rygorystycznie kierowanie, planowanie i kontrolę oraz wymusza standardy programowe; sekretariat programowania ustala konfigurację i zabezpiecza jej kontrolę. W innym projekcie wprowadza się Karty Rozwoju Modułu, aby wcześnie wymusić przywiązywanie odpowiedniej wagi do opracowania dokumentacji i ułatwić szczegółowe planowanie oraz śledzenie prac projektowych i stanu zaawansowania projektu.

NARZĘDZIA I METODY WYTWARZANIA OPROGRAMOWANIA

Chociaż ogólnie uznano, że niezawodność musi być „wbudowana" w oprogramowanie, podobnie jak to ma miejsce w sprzęcie, narzędzia i metody, które mogłyby zapewnić tę cechę wprowadzane były bardzo powoli i dopiero ostatnio wypracowuje się spójną metodologię wytwarzania niezawodnego oprogramowania. Wiele narzędzi i metod wprowadzono pierwotnie tylko po to, aby ułatwić pracę programisty przez zautomatyzowanie pewnych nużących zrutynizowanych czynności. Ich wpływ na wzrost niezawodności nie zawsze był od razu oczywisty, ponieważ umożliwiły one programowanie większych i bardziej złożonych problemów, które z kolei stwarzały również wiele lub więcej trudności niż poprzednio mniejsze programy.

Jednym z pierwszych narzędzi był język ASSEMBLER, który automatyzował przydział miejsc pamięci i dołączanie podprogramów. Potem przyszły języki programowania wyższego rzędu, takie jak FORTRAN, COBOL, ALGOL, JOVIAL i CORAL. Poprawiły one niezawodność dzięki redukcji liczby zdań, które musi pisać programista, bardziej przejrzystej strukturze sterowania i zapewnieniu kontroli syntaktyki przez translator.

Dijstra zauważył, że usprawniona struktura sterowania w językach wyższego rzędu ciągle pozostaje w ukryciu i nie jest oczywista dla czytającego program. Zaproponował on, aby ograniczyć struktury sterujące do kilku określonych typów, które zapewniłyby przejrzystą liniową strukturę programów. Po wielu debatach i dyskusjach kilka projektów programowych przyjęło tę zasadę, która stała się znana jako „programowanie strukturalne". Osiągnięto redukcję liczby problemów wynikających w czasie testowania, a w konsekwencji programowanie strukturalne stało się obecnie modną metodą programowania. Pewne trudności stwarza w oprogramowaniu częsty przypadek odmiennej od zamierzonego przez programistę użycia interpretacji pewnych konstrukcji języka przez translator. Trudności te istnieją na ogół dlatego, że języki programowania zostały określone częściowo zdaniami języków naturalnych, które są z zasady nieprecyzyjne, czasem dwuznaczne i mogą być niekompletne. W rezultacie jedyna precyzyjna i kompletna definicja języka programowania zawarta jest w jego kompilatorze. Poznanie niuansów definicyjnych konkretnego kompilatora może wymagać całych lat jego użytkowania, a definicje te mogą być niezgodne z definicjami w innym kompilatorze tego samego języka. Rozwiązania tego problemu poszukuje się w dziedzinie systemów metajęzyków, w których syntaktyka i semantyka języka programowania może być precyzyjnie określana. Jedna z takich metod wraz z notacją określania języka „Vienna Definition Language" została zastosowana w przypadku PL/1. Jest to dość skomplikowana notacja; różni się nieco w każdej z czterech części definicji — między kolejnymi częściami wymagane jest przekształcenie. System SEMANOL zapewnia środki precyzyjnej i kompletnej specyfikacji języków programowania w notacji podobnej do konwencjonalnego języka programowania. SEMANOL-owska definicja języka nadaje się do przetwarzania przez maszynę umożliwiając sprawdzanie właściwości języka, definicji języka i kompilatorów metodami maszynowymi.

SEMANOL zastosowano w pracach kontraktowych nad językami JOVIAL (J3) i JOVIAL J73). Chociaż nie wyprodukowano dotychczas kompilatorów tych nowych precyzyjnych definicji języków oczekuje się, że pojawią się one w ciągu najbliższych kilku lat.

Dokumentowanie oprogramowania zostało uznane za istotny czynnik niezawodności oprogramowania, z pewnością zaś jest niezbędne dla jego efektywnej eksploatacji. Sieci działań przedstawiające logiczną strukturę programu w postaci diagramu graficznego były jedną z pierwszych form dokumentowania; były także jedną z pierwszych jego form, które należało zautomatyzować. Komentarz, cecha języków programowania pomagająca zrozumieć tekst programu, stał się jednocześnie ważnym czynnikiem dokumentacji. Programy wydawnicze implementowane zwykle w systemach komputerowych on-line w wielkim stopniu pomogły w generacji dobrej dokumentacji.

Podprogram, który może być wołany wielokrotnie wewnątrz programu i który może być używany przez inne programy powiększa oczywiście niezawodność oprogramowania, ponieważ podprogram raz napisany i sprawdzony może być bezpiecznie używany ponownie bez wprowadzania nowych błędów. W większości instalacji komputerowych dla celów obliczeń naukowych stosowane są biblioteki podprogramów matematycznych. Dla specjalnych zastosowań pisać można podprogramy szczególnie często w tych zastosowaniach używanych funkcji — zwiększa to niezawodność programów zawierających te funkcje. Chociaż większość dużych projektów programowych ustanawia standardy programowe, które określają krytyczne elementy praktyki dobrego programowania, działanie to nie ma wpływu na poprawienie niezawodności, ponieważ nie znaleziono dotąd sposobu wymuszania tych standardów i zwykle nie są one przestrzegane. Standardy programowe na ogół określają:

- rozmieszczenie, formę i liczbę komentarzy w programie
- rozmieszczenie kodu na arkuszu kodowym
- stosowanie konstrukcji językowych, strukturę programu i rozmiar modułu.

Ma to na celu zwiększenie stopnia ujednolicenia, czytelności i możliwości zrozumienia pogramu, ułatwienie uruchamiania, testowania i eksploatacji oraz ograniczenie stosowania takich sposobów kodowania, o których z doświadczenia wiadomo, że są podatne na błędy.

Ostatnio uruchomiono program CODE AUDITOR czytający programy fortranowskie i sprawdzający ich zgodność z zadanym zbiorem standardów.

Program o przejrzystej strukturze niekoniecznie jeszcze musi być niezawodny. Mamy nowe zautomatyzowane narzędzia, które na najniższym poziomie strukturalnym potrafią analizować strukturę programu, a programowanie strukturalne stało się nową techniką zapewniającą większą przejrzystość niskopoziomowej struktury. Na poziomach wyższych modularność była długo popularnym sloganem — jej stosowanie prowadzić miało do niezawodnego i łatwego w eksploatacji oprogramowania — w praktyce rzadko jednak udawało się ją osiągnąć. Ostatnio w projekcie programowym SITE DEFENSE zastosowano ze znacznym sukcesem sformalizowane podejście do modularności zwane „konstrukcją procesu".

Studiując dane o błędach programowania, już wcześniej zauważono, że ponad połowa błędów pochodzi z fazy założeń i projektowania. Jasne jest więc, że konstrukcję niezawodnego oprogramowania powinno się rozpoczynać od poczynienia dobrze określonych założeń wstępnych opisujących problem, który ma być zaprogramowany. Następnie powinno się przygotować projekt, który ustala architekturę programu — jego główne jednostki strukturalne, ich specyfikacje oraz ich interfejsy. Narzędzia i metody tworzenia założeń oprogramowania i projektów programów były do niedawna lekceważone, ostatnio jednak staje się oczywista potrzeba dokonania postępu na tym polu.

W ciągu ostatnich kilku lat czyniono wysiłki w kierunku zebrania różnych metod i narzędzi i stworzenia jednej spójnej metodologii produkcji oprogramowania. „CHIEF PROGRAMMER TEAM" stosuje taką metodologię. Na

pierwszy plan wybija się proces tworzenia programu metodą „z góry w dół" przy zastosowaniu koncepcji programowania strukturalnego. B. Boehm opisał proces kierowania tworzeniem oprogramowania przy zastosowaniu modelowania opierającego się na czterech uzupełniających się podmodelach:

- pewien model rozwijania oprogramowania i procesu jego eksploatacji
- pewien model charakterystyk jakości oprogramowania
- pewien model wydajności przetwarzania informacji
- pewien strukturalny model oprogramowania, uwzględniający zarówno aspekt przekazywania sterowania w programie, jak i aspekt danych.

Zastosowanie niektórych koncepcji „kierowanego modelem tworzenia oprogramowania" opisano w projekcie programowym SITE DEFENSE. Us Air Force Rome Air Development Center i U.S. Army Computer Systems Comand finansują wspólnie rozwój metodologii programowania opartej o programowanie strukturalne.

Podnieść tu należy także problem oprogramowania niewrażliwego na defekty sprzętu. Takie systemy zostały stworzone i są pomyślnie eksploatowane; niewrażliwościom na defekty programowe nie poświęcono natomiast dostatecznej uwagi. Avizienis sugeruje, że metody stosowane w sprzęcie tolerującym defekty mogą być z dobrym skutkiem zastosowane w oprogramowaniu. Kwestię tę z pewnością należy zbadać. Wydaje się jednak, że w celu otrzymania oprogramowania niewrażliwego na defekty o dobrym wskaźniku koszt/efektywność zastosować można metody bardziej wyrafinowane niż zwykła redundacja z głosowaniem większościowym.

NARZĘDZIA I METODY WERYFIKACJI

Weryfikacja programu tzn. sprawdzenie, czy wykonuje się on tak, jak zamierzono, jest sprawą zasadniczą dla zapewnienia niezawodnego oprogramowania. Koszty weryfikacji — testowania nowo napisanych modułów, testowania programów zintegrowanych i demonstracji działania stanowią około połowę kosztów produkcji oprogramowania. W ciągu ostatnich sześciu lat w technologii weryfikacji oprogramowania dokonano zasadniczego postępu. Kluczowe elementy tej technologii przyjęły w praktyce postać zautomatyzowanych narzędzi weryfikacji oprogramowania, które są szeroko stosowane w wielu projektach programowych.

Tradycyjnie weryfikacja oprogramowania koncentrowała się na sprawdzaniu funkcjonalnych możliwości badanego programu. Obejmowało to zazwyczaj przygotowanie przykładów kontrolnych, które miały pokazać, że program posiada zamierzone możliwości funkcjonalne. Następnie tworzyło się dodatkowe przykłady kontrolne wykonywane póki nie skończył się limit czasu lub pieniędzy. Pomimo ogromnej ilości pieniędzy wydawanych na konwencjonalne testowanie rezultaty były na ogół niezadowalające, jak sądzić można z faktu, że oprogramowanie dostarczane użytkownikom zwykle dalekie było od bezbłędności.

J. R. Brown rozpatrując ten problem położył nacisk na sprawdzanie strukturalne w procesie testowania i stworzył narzędzie, które może zmierzyć w czasie przebiegów testowych, jakie elementy strukturalne są sprawdzane przez przykłady kontrolne w procesie konwencjonalnego testowania, jakie są sprawdzane wielokrotnie i pozwala stwierdzić, że wszystkie przykłady kontrolne razem wzięte nie sprawdziły w ogóle pewnej liczby elementów strukturalnych. Stwierdzono bowiem, że wiele błędów wykrytych w czasie eksploatacji programów miało miejsce w elementach strukturalnych nie sprawdzonych przez przykłady kontrolne. Użycie narzędzi tego typu zmniejszyło generalnie koszt testowania dzięki eliminacji testowania nadmiarowego i zwiększyło przepustowość testowania, co dało w rezultacie poprawę niezawodności programowej.

Opierając się na stosowaniu takich narzędzi testowania rozwinięto strategię weryfikacji prowadzącą do otrzymania niezawodnego oprogramowania przy zachowaniu dla testowania niskiej wartości wskaźnika koszt/efektywność. Obejmuje ona trzy zasadnicze zalecenia:

- testuj program dopóki wszystkie elementy strukturalne nie zostaną sprawdzone, a program nie wykona się poprawnie dla wszystkich przykładów kontrolnych
- po każdym błędzie poprawionym w procesie testowania wszystkie elementy strukturalne zmienione wskutek korekcji powinny być przetestowane co najmniej dla dwóch przykładów sprawdzających różne sekwencje elementów strukturalnych
- zredukuj błędy rezydualne pozostałe po testowaniu strukturalnym testując na jakiekolwiek znane źródła błędów i dla próbki danych wejściowych wybranej przypadkowo spośród wielkości występujących w normalnej eksploatacji.

Pierwsze zalecenie jest warunkiem koniecznym zapewnienia niezawodności oprogramowania. Przykłady kontrolne stosowane w tym etapie zweryfikują także funkcjonalne możliwości programu. Drugie zalecenie rozwiązuje w wysokim stopniu jeden z głównych problemów niezawodności oprogramowania, a mianowicie błędy wprowadzane w czasie korekcji błędów. Wymagają one niewielu tylko dodatkowych (lub wcale nie wymagają dodatkowych) przykładów kontrolnych w stosunku do tych, które były używane w pierwszym etapie. Trzecie zalecenie redukuje pozostałe błędy dzięki np. kontroli właściwej obsługi przypadków szczególnych (dzielenie przez zero) i testowaniu aproksymacji przewidzianych w algorytmie. Testowanie za pomocą przypadkowej próbki wejściowej odbywa się wtedy, gdy wszystkie znane źródła błędów zostały już sprawdzone. Wyznacza ono jednocześnie miarę niezawodności programu.

W wielu przypadkach sprawdzenie, czy program odpowiada wymaganiom może nie wystarczać; dodatkowo trzeba sprawdzić, czy program rzeczywiście rozwiązuje problem eksploatacyjny. Dla pewnych dużych programów problem eksploatacyjny może nie dawać się precyzyjnie zdefiniować z góry i wymagania stawiane programowi reprezentują jedynie czyjeś wyobrażenie o naturze tego problemu. Po to, aby stwierdzić, że program rozwiązuje problem używa się często symulacji. Możliwe są tu trzy typy symulacji:

— funkcjonalna sytuacja projektu programu w celu sprawdzenia początkowych wersji programu
— symulacja uwzględniająca warunki otoczenia w celu sprawdzenia zachowania się programu w jego normalnych warunkach eksploatacyjnych i w szczególności jego interfejsu z otoczeniem

— symulacja interpretacyjna używana dla sprawdzenia oprogramowania napisanego dla specjalizowanych komputerów zazwyczaj niedostępnych jeszcze dla programisty w czasie pisania i uruchamiania dla nich programów.

Coraz więcej uwagi poświęca się nowej metodzie weryfikacji oprogramowania — dowodzeniu poprawności. Obejmuje ona definiowanie w języku formalnym twierdzeń o zamierzonym działaniu programu i dowodzenie następnie metodami matematycznymi, że odpowiedzi programu zgadzają się z tymi twierdzeniami. Metoda ta została zastosowana w przypadkach małych programów, dla których problemy przetwarzania informacji, były dobrze określone. Automatyczne środki dowodzenia poprawności programów są obecnie w fazie rozwoju. Chociaż metoda ta jest w stadium badań obiecuje ona wiele w dziedzinie niezawodności oprogramowania i to już bliskiej przyszłości. Słowo „dowodzenie" występujące w potocznej nazwie metody nie powinno jednak prowadzić do mylnego wniosku, że przy odpowiednio wysokim jej rozwoju zniknie zupełnie potrzeba testowania. Obie te techniki będą w przyszłości występować w metodyce otrzymywania niezawodnego oprogramowania.

WYNIKI I WNIOSKI

Odpowiednie narzędzia i metody, rozwój metodologii, strategia testowania, sposoby zarządzania, analiza problemów oprogramowania i teoria niezawodności oprogramowania ruszyły problem niezawodności oprogramowania z martwego punktu i zmniejszyły jego wymiar czyniąc cały problem „zarządzalnym". Oprogramowanie dzisiaj produkowane stwarza w eksploatacji wielokrotnie mniej problemów niż równoważne im oprogramowanie wyprodukowane pięć lat temu. Zdarzają się obecnie programy nie stwarzające żadnych problemów przez ponad rok intensywnej eksploatacji. Nie oznacza to jednak, że problem niezawodności oprogramowania został całkowicie rozwiązany. Pozostało wiele zagadnień wymagających dalszych szczegółowych badań. Teoria niezawodności oprogramowania jest dopiero w powijakach. Pozostaje do rozwiązania wiele problemów koncepcyjnych.

Rezultaty badań wymagają przetłumaczenia na język praktyki inżynierii oprogramowania. Technika i metodologia stosowana już przez czołowe ośrodki programowania musi zostać przyjęta i zrozumiana przez innych.

Narzędzia i metody wypracowane dotyczą w większości programów użytkowych napisanych w językach wyższego rzędu. Systemy operacyjne są jednak ciągle w większości pisanie w językach typu asembler i wspomniane narzędzia i metody nie znajdują zastosowania w ich produkcji. Co gorsza systemy operacyjne są i stają się w coraz większym stopniu daleko bardziej skomplikowane niż programy użytkowe. Wersja 20 (TS0) systemu OS 360 składa się np. z ponad 5000 modułów zawierając w sumie ponad 2 000 000 instrukcji. Ponieważ systemy operacyjne sterują rozdziałem pracy w systemie komputerowym i działają nieprzerwanie w czasie przetwarzania, błąd wykonania w systemie operacyjnym może przerwać całe przetwarzanie i wymaga zwykle czasochłonnego restartu i wykonania procedur odzyskujących informacje zanim przetwarzanie będzie znów podjęte, co może być wysoce kosztowne.

Niektórzy producenci systemów operacyjnych zaczęli używać języków wyższego rzędu. Zainicjowano także prace nad stworzeniem zautomatyzowanych narzędzi testowania systemów operacyjnych.

tłumaczył i opracował: Jan Klimowicz

JS EMC * JS EMC

Międzynarodowe badania zautomatyzowanego systemu zarządzania dla komputerów JS EMC

Koncepcja uruchomienia w ramach współpracy krajów socjalistycznych seryjnej produkcji komputerów Jednolitego Systemu EMC nierozłącznie łączy się z projektem intensywnego wykorzystania tych komputerów. Wykorzystanie to opiera się głównie na stworzeniu tzw. zautomatyzowanych systemów zarządzania, noszących w oficjalnej nomenklaturze nazwę ASU (Automatizirowanyje Sistjemy Uprawljenja). Zasadniczą część tych systemów tworzą zestawy (pakiety) programów użytkowych, których zakres tematyczny obejmuje szeroką skalę problemów poczynając od pojedynczych agend działalności przedsiębiorstwa, a kończąc na ogólnokrajowych systemach zarządzania.

Są to zadania bardzo trudne i długookresowe, wymagające koordynacji nie tylko w ramach jednego kraju, ale również w skali wszystkich krajów członkowskich JS EMC. W tym celu przy Międzyrządowej Komisji Współpracy Krajów Socjalistycznych ds. ETO utworzono w Moskwie specjalny Zespół Roboczy ds. Zautomatyzowanych Systemów Zarządzania (ASU), koordynujący prace prowadzone w tej dziedzinie przez poszczególne kraje członkowskie.

Istotnym wkładem do prac ČSRS nad ASU stał się ostatnio zautomatyzowany system zarządzania o kryptonimie MARS. System ten przeznaczony jest w pierwszym rzędzie dla przedsiębiorstw przemysłu maszynowego. Chociaż największą właśnie efektywność zastosowania tego systemu można uzyskać w tych przedsiębiorstwach, to jednak można go użyć z dobrymi efektami również w innych dziedzinach gospodarki narodowej. System MARS realizuje Kancelarské Stroje w ramach specjalnego problemu rządowego.

Warto przypomnieć, że Kancelarské Stroje pełni w Czechosłowacji funkcje Narodowej Organizacji Obsługi Technicznej (NOTO) w zakresie Jednolitego Systemu EMC.

Mars jest zadaniem długookresowym, podzielonym na nanastępujące etapy realizacji:

— etap pierwszy, obejmujący oprogramowanie podsystemów technicznego przygotowania produkcji, operatywnego kierowania produkcją, zaopatrzenia materiałowego oraz zatrudnienia i płac
— etap drugi, obejmujący oprogramowanie podsystemów zbytu, operatywnego kierowania produkcją pomocniczą, rozliczeń finansowych oraz banku danych
— etap trzeci, obejmujący podsystemy planowania techniczno-ekonomicznego, informacji naukowo-technicznej i ekonomicznej, jakości wyrobów oraz inne, aktualnie bliżej nie sprecyzowane podsystemy.

Etap pierwszy systemu MARS planowany był do realizacji w latach 1973—1975. Prace te zostały w terminie zakończone, a system po badaniach zakładowych został dopuszczony do eksploatacji w kilku przedsiębiorstwach. W końcu ub. r. system poddano badaniom międzynarodowym z udziałem przedstawicieli ZSRR, BRL, NRD, PRL i WRL. Badania zostały poprzedzone referatami wprowadzającymi, jakie zespół autorski przedstawił członkom komisji specjalistów zagranicznych w hotelu International w Pradze. W referacie wprowadzającym głównego projektanta systemu inż. J. Sedláčka została podana podstawowa koncepcja rozwiązania systemu z podkreśleniem przyjęcia przy jego tworzeniu określonych jednolitych zasad. Sposób rozwiązania poszczególnych podsystemów zreferowali ich autorzy, a mianowicie inż. J. Vinkler (techniczne przygotowanie produkcji), inż. Z. Statečny (operatywne kierowanie produkcją), inż. Petra (zaopatrzenie materiałowe) oraz E. Buchala (zatrudnienie i płace). Dyskusja po referatach potwierdziła wstępnie prawidłowość koncepcji, a także dobry poziom rozwiązań projektowych. W następnym dniu przeprowadzono badania praktyczne na komputerze produkcji czechosłowackiej EC 1021 w ośrodku obliczeniowym przedsiębiorstwa ZPA Děčin. Komputer ten dostarczono do zakładu przed trzema miesiącami, w ciągu których nie tylko go zainstalowano, ale również przygotowano do intensywnej eksploatacji, która miała być rozpoczęta od badań międzynarodowych pierwszego etapu realizacji systemu MARS. Etap ten obejmuje ponad 150 programów głównych oraz kilkanaście programów pomocniczych.

Szczegółowe badania były wykonywane według wariantów wybranych przez Komisję, które łącznie z równoległym badaniem dokumentacji eksploatacyjnej trwały cały dzień, aż do późnych godzin wieczornych. Komisja stwierdziła, że zbadane w działaniu programy nie wykazały żadnych usterek. Intensywne badania międzynarodowe systemu MARS były jednocześnie wielką próbą dużego obciążenia komputera EC 1021, którą egzemplarz zainstalowany w ZPA Děčin przeszedł z doskonałym rezultatem.

Badania międzynarodowe zostały zakończone podpisaniem protokółu stwierdzającego ich pozytywny wynik. Tym samym stwierdzono możliwość wykorzystania oprogramowania systemu MARS we wszystkich krajach RWPG do realizacji zautomatyzowanych systemów zarządzania przedsiębiorstwem (ZSZP).

Strona czechosłowacka podkreśla przy tej okazji, że opracowany centralnie system MARS przyniesie dla gospodarki ČSRS znaczne korzyści ekonomiczne i społeczne. Sam fakt, że użytkownicy wszystkich dostarczonych komputerów JS EMC otrzymają równocześnie zestaw programów umożliwiający im realizację zastosowań w przedsiębiorstwach bez długotrwałego i bardzo kosztownego projektowania, oznacza przy planowej liczbie instalacji w bieżącej pięciolatce bezpośrednią oszczędność rzędu 250 mln Kčs.

Do tego należy dodać znacznie większe, lecz trudne do liczbowego ustalenia korzyści wskutek usprawnienia funkcji zarządzania przedsiębiorstwem w wyniku zastosowania rozwiązań systemu MARS. W. K.

(wg MAA, nr. 3/76)

Czy koniec działalności punktów konsultacyjnych TKI?

Komitet Informatyki przewidział dla Zjednoczenia Informatyki wiodącą rolę w informatyzacji kraju. Zmieni się ranga i skala podejmowanych przez ZI przedsięwzięć. Zmieni się funkcja sieci ZETO tak znacznie, że trudno w tej chwili przewidzieć wszystkie konsekwencje wynikające z tego faktu.

Szczególnie zasadnicze zmiany będą musiały nastąpić w funkcjach zewnętrznych ZETO. Jeśli mówimy o usługowym charakterze sieci ZETO, to zmiany będą się przejawiały przede wszystkim w radykalnym rozszerzeniu świadczonych usług oraz w ich randze. Nie będzie to już tylko sprawa możliwości w świadczeniu usług w charakterze „wielkiego liczydła", wykorzystania czy niewykorzystania nominalnego czasu maszyny, a nawet potencjału rzeczywistej mocy obliczeniowej zainstalowanych maszyn. Można z dużym prawdopodobieństwem przewidzieć, że ZETO w przyszłości będzie rozliczane również z tego co, dla kogo i jak liczy w swoim województwie lub regionie.

Jesteśmy dziś na etapie rozbudzania wyobraźni, poszukiwań nowych formuł i rozwiązań organizacyjnych.

*

Niewątpliwie część nowych zadań zewnętrznych sieci ZETO można zawrzeć w formule doradztwa informatycznego i organizacyjnego. Mówi się o tym coraz więcej [1]). Doradztwo, jako usługa świadczona każdemu, kto jej będzie potrzebował, musi być realizowane poprzez wyspecjalizowane komórki ZETO i odpowiednich fachowców. I nie pomoże mówienie, że „u nas to prawie wszyscy są doradcami" — bo wszyscy, to znaczy nikt. W ten sposób dojdziemy do sytuacji, że będzie w kraju tyle samo informatyków-doradców co lekarzy-amatorów. Bo wszyscy będą wiedzieli jaki i komu system informatyczny lepiej będzie służył.

O randze firmy doradczej stanowią wybitni fachowcy wyspecjalizowani w doradztwie. Doradcą nie można być z przywołania, od przypadku do przypadku, tak samo nie można być firmą doradczą opierając się na zasadzie: jak się ktoś zgłosi, to poradzimy. Klient musi wiedzieć, że ZETO:

- świadczy określone usługi doradcze, których specyfikację można znaleźć w prospekcie
- posiada na miejscu wybitnych specjalistów od konkretnych problemów
- posiada możliwości przywołania specjalistów z całej krajowej sieci ZETO, OBRI, a nawet z poza niej dla kompleksowego rozwiązywania zespołu problemów.

Poszukujemy rozwiązań organizacyjnych dla doradztwa. Wydawałoby się, że najprościej byłoby administracyjnie wmontować w strukturę ZETO nową komórkę. Rozważmy jednak inną możliwość.

Od 2 lat działają przy ZETO Punkty Konsultacyjne (PK) Telewizyjnego Kursu Informatyki. Nie naszą jest sprawa oceny TKI. Rzecz w tym, że OBRI nie podejmuje się w tej chwili kontynuacji otwartego programu TKI, a więc również przestaną istnieć agendy TKI, czyli wspomniane Punkty Konsultacyjne, wraz z całym swoim, moim zdaniem, niebagatelnym dorobkiem. Szkoda, tymbardziej, że dorobek ten dość łatwo można byłoby przekształcić w dobrą podstawę dla nowych zadań.

Stanowią go:

- wyspecjalizowana kadra praktyków wdrożonych do współpracy z otoczeniem
- kontakty z potencjalnymi odbiorcami usług doradczych (ludzie, którzy przeszli przez TKI czują się związani z PK)
- rozeznanie rynku informatycznego i jego kadr w swoim regionie
- wdrożenie do nowego typu działania w środowisku
- otwarta, sprawdzona w działaniu forma organizacyjna, umożliwiająca elastyczną gospodarkę własnymi i kontraktowanymi okresowo kadrami oraz nastawiona na działanie zewnętrzne
- wyposażenie techniczne.

Ankieta w sprawie PK rozesłana przez Pracownię Analiz Zarządzania OBRI dyrektorom ZETO, nie dała spodziewanych rezultatów. Zarówno liczba nadesłanych odpowiedzi, jak i ich treść otrzymana na zapytanie dotyczące dalszego losu PK TKI nie mogą być traktowane jako reprezentatywna wypowiedź sieci ZETO. Charakterystycznym zjawiskiem jest z jednej strony fakt, że nie nadesłały wypowiedzi duże ośrodki ZETO, przekonane o swym mocnym osadzeniu w terenie i liczącym się dorobku, a z drugiej strony inny fakt, że szansę działania poprzez Punkty Konsultacyjne widzą zespoły stosunkowo młode, dynamiczne, poszukujące nowych form w celu poszerzenia pola swego działania.

Oto niektóre z wypowiedzi w ankiecie:

„Możliwość wykorzystania PK do nowych form działalności związana jest ze zmianami organizacyjnymi w ramach ZETO poprzez wydzielenie oddzielnej komórki organizacyjnej przedsiębiorstwa, realizującej zadania produkcyjne w zakresie szkolenia, doradztwa organizacyjnego i marketingu, finansowane w ramach osobowego funduszu płac.

Dotychczasowa działalność Punktu i jego oddziaływanie na środowisko informatyczne województwa kieleckiego i radomskiego pozwala przypuszczać, że działalność w zakresie szkolenia, konsultacji, doradztwa informatycznego i organizacyjnego mogłaby być w dalszym ciągu kontynuowana..."

„...Zmiany organizacyjne w ramach ZETO winny sprowadzić się do powołania etatowego sekretarza PK oraz w miarę możliwości — do wyodrębnienia w ramach istniejącej struktury organizacyjnej — komórki szkoleniowej, grupującej całość lub przynajmniej większość kadry wykładowców i doradców-konsultantów. Działalność szkoleniowa winna być dla tych ludzi działalnością dodatkową, prowadzoną obok podstawowych zadań produkcyjnych.

Brak kontaktu z produkcją powoduje bowiem stopniową utratę kwalifikacji wykładowców, wynikającą w szczególności z nienadążenia za postępem, który w informatyce jest — jak wiadomo niesłychanie szybki.
W komórki takie mogłyby być przekształcone istniejące w większości ośrodków ZETO służby badawczo-rozwojowe...".

„...Dla prowadzenia konsultacji doradztwa organizacyjnego lub merytorycznego na rzecz użytkowników ETO nie zachodzi — naszym zdaniem — potrzeba powoływania w zakładach ZETO nowych komórek organizacyjnych, ponieważ zadania te mogą realizować istniejące komórki organizacyjne lub stanowiska pracy (ZOI, marketing, pracownie lub zespoły projektowe). Jest to tym bardziej uzasadnione, że tego typu działalność jest przewidziana w statucie ZETO i cenniku usług informatycznych. W oparciu

[1]) por. A. Aranowski, Doradztwo informatyczne i organizacyjne w sieci ZETO, Informatyka 3/1976

O dotychczasowe doświadczenia związane z działalnością PK należy podkreślić, że współpraca z wieloma instytucjami kształtuje warunki dalszego współdziałania poza konsultacyjnego.

W chwili obecnej kontakt z PK wykorzystywany jest przez instytucje w ramach doradztwa merytorycznego odnośnie do wprowadzenia elementów informatyki do programów specjalistycznych szkoleń resortowych i branżowych.

Rozwój tego kierunku działania PK może stanowić w wielu przypadkach pierwszy i prawidłowy krok w procesie rozpowszechniania inicjatywy zastosowania informatyki...".

Jak wynika z tych kilku cytatów, rozbieżności w ocenie, zakresie możliwości oraz ostatecznej formy organizacyjnej PK są bardzo różne i wymagają wstępnego uporządkowania.

*

Powstać mogą następujące pytania:

■ Czy rezygnacja OBRI z kontynuacji programu TKI w otwartej sieci telewizyjnej, jest równoznaczna z przekreśleniem na zawsze TV, jako środka audiowizualnego w szkoleniu kadr? Nie wydaje się to słuszne.
Przypuszczalnie w nawet niezbyt odległej przyszłości, stanie przed nami konieczność sięgnięcia po ten najbardziej masowy środek nauczania. Stanie się to z chwilą:

- dopracowania programu szkolnego w zakresie informatyki i konieczności szybkiego kształcenia kadry pedagogicznej
- wypracowania form masowego dokształcania rosnących kadr informatyków.

Punkty Konsultacyjne staną się więc znowu nieodzowne i zajdzie konieczność ich odbudowywania, jeśli oczywiście zostaną rozwiązane. A więc znowu wszystko od zera.

Tymczasem okres wypracowywania nowego dużego programu można równocześnie wykorzystać na dopracowanie form działania, podręczników, wyszkolenia kadry, dopracowanie metodyki i uzupełnienie wyposażenia. Można to osiągnąć kontynuacją i stopniowym poszerzaniem istniejącego programu TKI w zamkniętej sieci TV. Należy przypuszczać, że akwizycja takich kursów poprzez anonsy prasowe, telewizyjne i adresowane przyniesie spodziewany rezultat, ponieważ:

- zakładom pracy będzie odpowiadała skrócona formuła kursu
- zjawią się chętni, którzy z różnych przyczyn nie mogli skorzystać z kursu poprzednio oraz ci, dla których wiedza z zakresu TKI stała się konieczna dopiero teraz (być może należy położyć nacisk na szkolenie kandydatów indywidualnych).
- w dziedzinie szkolenia Punkty Konsultacyjne mogą i powinny służyć doradztwem w zakresie: metodyki, organizacji, kadr, środków technicznych itp.

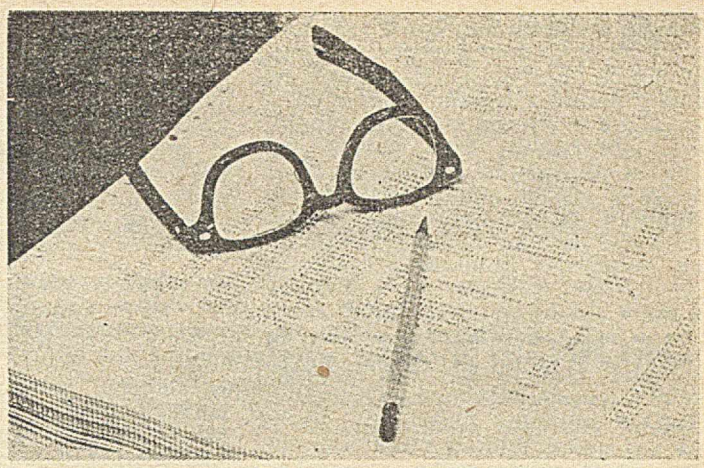
■ Czy Punkty Konsultacyjne mogą łączyć funkcje szkoleniowe i doradcze?
Punkty Konsultacyjne pod względem organizacyjnym stanowią otwarte drzwi ZETO i takimi powinny pozostać, rozszerzając stopniowo przez akwizycję, zakres usług doradczych o nowe elementy. Powinno to być wynikiem oceny zapotrzebowania regionu, własnych możliwości kadrowych i stopnia zorganizowania. Proces przejmowania nowych zadań może i powinien być procesem naturalnym, a nie administracyjnym.

■ Jakie powinno być miejsce PK w strukturze ZETO?
Nie ma powodu ujednolicać różnych w tej chwili rozwiązań. Tam, gdzie istnieją działy szkolenia PK mogą i powinny być im podporządkowane. Oczywiście w tej sytuacji przedmiot działania Punktu Konsultacyjnego musiałby ulec zdecydowanej zmianie (już nie konsultacje szkoleniowe, a działalność konsultacyjna i doradcza związana z podstawową usługą ZETO, jaką jest przetwarzanie danych i projektowanie systemów informatycznych).

Natomiast, tam gdzie ZETO nie posiada działu szkolenia, PK może stać się jego zalążkiem, pozostając w strukturze z dotychczasowym systemem podporządkowania.

W miarę rosnących zadań należy przewidywać stopniowy wzrost kadry etatowej PK i jej stabilizację etatową.

Zjednoczenie Informatyki w swoich planach perspektywicznych powinno przewidzieć taki rozwój sytuacji.



■ Kto i jak ma finansować działalność PK?

Stosunkowo niedawne wprowadzenie odrębnej pozycji cennikowej pod nazwą usługi doradztwa informatycznego jest bardzo istotną zmianą sytuacji, ale niczego jeszcze nie rozwiązuje jeśli chodzi o faktyczne wykorzystanie doradztwa w repertuarze usług ZETO. Moim zdaniem brak jest jeszcze między innymi następujących elementów:

- określenia korzystnych zasad kalkulacji ekonomicznej doradztwa zespołowego
- możliwości ryczałtowych opłat za rozwiązanie problemów doradczych
- powiązania rodzaju i jakości usług doradczych z indywidualnymi wynagrodzeniami specjalistów — doradców
- określenia właściwych zasad rozliczania działalności doradczej w całokształcie wskaźników ekonomicznych ZETO (mierniki produkcji).

Wydaje się jednak, że rozwiązanie tych problemów wymaga całościowych zmian w systemie ekonomicznym Zjednoczenia, a przede wszystkim generalnej zmiany stosowanych dotychczas mierników produkcji.

■ Jaka powinna być rola OBRI?

W OBRI powinny już powstawać koncepcje i programy szkolenia w otwartej (w przyszłości) i zamkniętej na obecnym etapie sieci TV.
Rola ta powinna być przede wszystkim inspirująca i doradcza, a więc np. utworzenie punktu konsultacyjnego dla pozostałych punktów konsultacyjnych, szkolenie kadry doradców, wydawanie materiałów metodycznych, biuletynu informacyjnego dla doradców itp.

■ Jakie dziedziny problemów powinny stać się przede wszystkim przedmiotem doradztwa świadczonego przez PK?

Usługi świadczone przez PK powinny dotyczyć w pierwszym rzędzie:

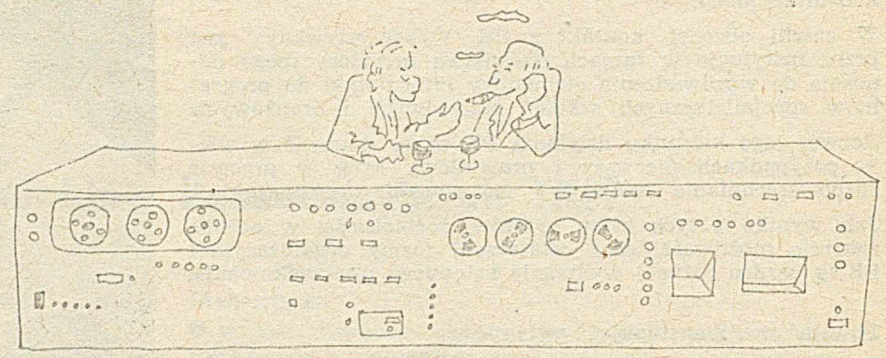
- oceny potrzeb i możliwości informatyzowania przedsiębiorstwa
- wyboru i wdrożenia systemów wraz z towarzyszącymi im problemami organizacyjnymi
- wyboru i wdrożenia gotowych pakietów programowych
- konsultacji w sytuacjach awaryjnych
- konsultacji indywidualnych dla użytkowników w zakresie stosowania programów użytkowych.

*

W chwili obecnej rynek doradztwa informatycznego jest nie zajęty. Nie ma praktycznie żadnej konkurencji poza „dziko" uprawianym doradztwem osób prywatnych charakteryzującym się w większości przypadków brakiem odpowiednich kwalifikacji i odpowiedzialności tych osób. Jeśli punkty konsultacyjne ZETO swoją aktywnością, szybkością i rzetelnością usług doradczych będą potrafiły szybko wyrobić sobie odpowiedni autorytet, to zdobędą równocześnie dla sieci ZETO szansę oddziaływania na kierunki rozwoju informatyki oraz jej społeczną i gospodarczą rangę.

Ryszard Wiśniowski
OBRI — Pracownia Analiz i Zarządzania

GEORGE 3 bez refleksji



Artykuł pana Krystyna Bernatowicza pt. „Refleksje nad stanem oprogramowania" w INFORMATYCE nr 9/75 wzbudził we mnie rozczarowanie brakiem rzetelności w informowaniu Czytelników.

Podane informacje i sugestie dotyczące opracowywania systemu operacyjnego GEORGE 3 oraz innych spraw nie są zgodne z prawdą. Wprowadzają w błąd Czytelnika.

Zgadzam się z wywodami autora zawartymi w końcowej części artykułu, dotyczącymi braku koordynacji i konsekwencji w prowadzeniu prac w zakresie oprogramowania, w ogóle informatyki, szczególnie przez centralne instytuty. Jednakże pragnę krytycznie ustosunkować się do pierwszej części artykułu i sprostować błędy tam zawarte.

Jako pracownik Ośrodka Badawczo-Rozwojowego MERA ELWRO uczestniczyłem w pracach nad adaptacją, uruchomieniem i wdrożeniem systemu operacyjnego GEORGE 3 na komputer ODRA 1305. Znane mi fakty są inne niż to, co napisał pan K. Bernatowicz w swoim artykule.

Błędne jest twierdzenie, że efektywność GEORGE 3 maleje dla prac wsadowych. System ten jest doskonały zarówno dla prac wsadowych, jak i wielodostępu. Minimalna konfiguracja wynosi 64 słów pamięci operacyjnej i dwie jednostki pamięci dyskowej po 8M znaków. Dużo instalacji ma już to minimum sprzętu.

Prace nad adaptacją i uruchomieniem systemu operacyjnego GEORGE 3, zgodnie z planami Zjednoczenia MERA zostały rozpoczęte w roku 1973 w OBR ELWRO. W 1972 były prowadzone prace przygotowawcze.

Przeprowadziliśmy rozmowy z potencjalnymi użytkownikami tego systemu, którzy mogli włączyć się do prac nad systemem. W wyniku tych inicjatyw od III kwartału 1973 r. do prac zostały włączone Centrum Obliczeniowe Politechniki Wrocławskiej oraz ZETO Wrocław. W celu przyśpieszenia prac nad adaptacją, uruchomieniem i wdrożeniem systemu operacyjnego GEORGE 3 zostało podpisane specjalne porozumienie z tymi instytucjami.

Podkreślam, że były to prace nad adaptacją systemu: uruchomienie na sprzęcie produkcji krajowej, opracowanie słownika i standardów, dokumentacji użytkowej w języku polskim oraz materiałów pomocniczych. O tych pracach były powiadomione wszystkie instytucje aktualnie zainteresowane systemem operacyjnym GEORGE 3. Wspólny i zgodny wysiłek trzech wrocławskich Ośrodków zakończył się sukcesem.

Na początku roku 1974 został uruchomiony system na komputerze ODRA 1305 w OBR ELWRO i ZETO Wrocław.

W czerwcu 74 r. została opracowana i wydana dokumentacja użytkowa systemu dla wydania 7 tzw. MARK7. System został wdrożony do eksploatacji w OBR ELWRO i ZETO Wrocław, trochę później w COPW ze względu na posiadany sprzęt.

Równolegle z naszymi pracami prowadzone były prace nad wdrożeniem systemu w GUSie i COIGiE na maszynach ICL.
ZETO Gdynia też prowadziło jakieś prace własne nad systemem GEORGE 3.

Uruchomienie systemu na maszyny ODRA 1305 zostało dokonane przez producenta tej maszyny i należy dobitnie podkreślić, że praca ta mogła być wykonana jedynie przez producenta, albowiem wymagała wzajemnego dopasowania sprzętu i systemu GEORGE 3. Był to proces złożony, wymagający wielkiego zaangażowania nie tylko specjalistów systemu, lecz także konstruktorów maszyn ODRA 1305. Na szczęście był to proces jednokrotny.

Podobnie procesem jednokrotnym było opracowanie dokumentacji systemu w języku polskim. Oczywiście rozwój systemu wymaga systematycznej aktualizacji dokumentacji. Robione jest to w OBR ELWRO.

Jednakże wdrożenie systemu do eksploatacji jest procesem, który musi być powtórzony u każdego z użytkowników z osobna. Składa się na to opanowanie pewnej wiedzy i umiejętności, jak również zmiana organizacji pracy. Wdrożenie może być realizowane siłami lokalnymi lub też przy pomocy specjalistów z zewnątrz, którzy już posiadają wiedzę i praktykę z tego zakresu. Okres wdrażania systemu GEORGE 3 i przejścia na eksploatację pod jego kontrolą trwa od kilku do kilkunastu miesięcy.

Dobrze się stało, że prawie równocześnie wdrażany był system w OBR ELWRO, ZETO Wrocław oraz GUS i COIGiE. Dawało to szansę wymiany doświadczeń i informacji pomiędzy zainteresowanymi.

Nie rozumiem w czym ZETO Gdynia wyręczyło producenta w zakresie GEORGE 3?! Wątpię czy programiści z Gdyni tak uważają, jak sugeruje pan K. Bernatowicz. Wdrożenie GEORGE 3 jest pracą, którą powinni byli wykonać sami lub z czyjąś pomocą. Zrobili to sami. Chwała im i gratulacje.

Sądząc na podstawie wniosków i opinii, jakie głosi pan K. Bernatowicz, wynika, że nie rozumie on tych spraw. Dalsze wypowiedzi dotyczące rzekomych „perypetii z GEORGE 3" wynikają niestety z braku znajomości faktów i problemu.

W dalszej części słusznie stwierdza pan K. Bernatowicz, że wiele pieniędzy zmarnowano w różnych ośrodkach rozpoczynając wiele prac, których nie zakończono. Marnotrawstwem jest również fakt, że nie wszystkie pakiety użytkowe ICL zostały zaadaptowane.

Z całą pewnością merytoryczna koordynacja prac na odpowiednim poziomie oraz kontrola i rozliczanie z realizowanych prac radykalnie obniżyłoby koszty ponoszone na oprogramowanie.

Dla zainteresowanych systemem GEORGE 3 podaję, że w drugiej połowie 1975 r. wydane zostały następujące podręczniki systemu dla wydania 8 (MARK 8):

- System Operacyjny GEORGE 3
- Zarządzanie Systemem GEORGE 3
- Obsługa Operatorska Systemu GEORGE 3
- Egzekutor EWGN Systemu Operacyjnego GEORGE 3.

Piotr Kremienowski
OBR MERA ELWRO

Kto naprawdę zna fakty?

List pana Piotra Kremienowskiego odczytałem z należną uwagą. Podobnie, jak mój artykuł wzbudził w Autorze listu rozczarowanie — Jego list wywołał u mniej pewne zdziwienie...

Nie mniej uważam, że dobrze się stało, że list taki został zredagowany, dzięki niemu bowiem środowisko informatyczne po raz pierwszy zostało publicznie poinformowane o roli i wkładzie OBR ELWRO w adaptację i implementację pakietów firmowych ICL, a wśród nich — systemu operacyjnego GEORGE 3.

Dopóki Autor listu pisze o trudnym zadaniu, jakiego podjął się OBR ELWRO jest on obiektywny. Gorzej, gdy próbuje umotywować twierdzenie, że proces adaptacji i implementacji przebiegał według z góry i od początku planowanych i słusznych założeń. Albowiem z tym twierdzeniem zgodzić się nie można.

W tym miejscu, z uwagi na dystans czasowy do mojego artykułu, celowe byłoby przypomnienie zarzutów, jakie sformułowałem na marginesie gdyńskiego seminarium, a mianowicie:

1. Nie wykorzystanie wszystkich dostępnych w ramach licencji pakietów firmowych ICL.

2. Opóźnienie w adaptowaniu i implementacji systemu GEORGE 3, którego wdrożenie ma ogromny wpływ na podwyższenie efektywności zastosowania komputerów ODRA 1305.

3. Brak koordynacji w pracy nad systemem operacyjnym GEORGE 3, a zwłaszcza nie skorzystanie ze współpracy posiadaczy komputerów ICL serii 1900.

4. System operacyjny należało zaadaptować dużo wcześniej, ale pod warunkiem produkowania sprzętu w konfiguracjach umożliwiających użytkowanie systemu. Ponieważ ODRY 1305 były dostarczane odbiorcom w konfiguracjach zbyt szczupłych, aby system mógł być efektywnie eksploatowany, naturalny postulat pośpiechu tracił swoją zasadność.

5. Brak możliwości wykorzystania zalet systemu GEORGE 3 z uwagi na opóźnienie w produkcji sprzętu teledacyjnego.

Dziś dorzuciłbym jeszcze pytanie: ile z wyprodukowanych przez ELWRO egzemplarzy komputerów ODRA 1305 pracuje w systemie operacyjnym GEORGE 3? Wszak system ten jak pisze pan Kremienowski, jest gotowy od przeszło dwóch lat!

A może jednak rzeczywiście mimo faktu, że obecnie zainstalowane u użytkowników komputery ODRA 1305 mają już większą pamięć, w dalszym ciągu wdrażanie systemu GEORGE 3 przy istniejących konfiguracjach sprzętu (nadal praktycznie tylko jedno urządzenie wyjściowe) jest nieekonomiczne?

Zapytałbym także — czy systemu operacyjnego GEORGE 3 nie można było wdrożyć szybciej, oraz czy aby napewno producent skorzystał z możliwości włączenia do prac nad adaptacją i implementacją tego systemu wszystkich, którzy do takiej współpracy byli już wtedy predysponowani?

Jak to jest możliwe, żeby — pisząc szczegółowo o przebiegu w kraju prac nad wdrożeniem GEORGE 3 — Autor listu potrafił o ZETO Gdynia powiedzieć tylko „ZETO Gdynia też prowadziło jakieś (podkreślenie moje) prace własne nad systemem GEORGE 3"!

Zgadzam się z panem Kremienowskim, że pojemność pamięci operacyjnej 64 k słów jest wystarczająca do pracy w systemie GEORGE 3. Tylko, że conajmniej do połowy 1975 roku, z którego to okresu pochodzi moja wypowiedź, podstawowa konfiguracja ODRY 1305 dostarczana była przez producenta z pamięcią o połowę mniejszą. Nadal jeszcze niedostateczne jest wyposażenie większości konfiguracji ODRY 1305 w urządzenia peryferyjne, drukarki wierszowe, pamięci dyskowe. Budzi to wątpliwości co do możliwości efektywnej eksploatacji systemu GEORGE 3.

Zamiast dość ogólnikowej rzekomej zalety „wymiany doświadczeń i informacji między zainteresowanymi", znacznie korzystniejsze mogło być powołanie w odpowiednim czasie zespołu, w skład którego mogliby wejść przedstawiciele zainteersowanych ośrodków. No, ale niestety partykularyzm jest w Polsce dość powszechnym zjawiskiem.

Sądzę, że tej garści moich refleksji wywołanych lekturą Jego listu — pan Kremienowski nie odbierze tego jako ataku na zespół, który niewątpliwie ma poważne osiągnięcia w rozszerzaniu oprogramowania komputerów ODRA 1305.

Jestem przekonany, że nasza niezamierzona polemika spowoduje mimo wszystko pozytywne z punktu widzenia ogólnokrajowego skutki, skłaniając Autora listu do napisania artykułu na temat aktualnego stanu oprogramowania komputerów ODRA 1305 oraz innych prac i zamierzeń OBR ELWRO, a także bieżącego informowania w formie np. komunikatów o wszelkich nowościach z tej dziedziny. Sądzę, że dzięki znacznemu zasięgowi naszego czasopisma na terenie kraju jest to najlepsza droga do zapobiegania nieporozumieniom, jakie powstają zwykle z braku pełnej i obiektywnej informacji źródłowej.

Krystyn Bernatowicz

Z KRAJU

Latem o zimie

W uzupełnieniu notatki z nr 6/76 INFORMATYKI pt. „Informatycy na nartach" uprzejmie informuję, że drugą rozegraną w czasie zawodów konkurencją nie był slalom specjalny, lecz po raz pierwszy rozgrywany w Karkonoszach slalom równoległy.

Jako ciekawostkę należy jeszcze dodać, że czas w trakcie trwania zawodów mierzony był fotoelektrycznie, a fotokomórka sprzężona była z drukarką. Konstruktorami tego urządzenia są pracownicy MERA-ELWRO.

Oprócz klasyfikacji drużynowej i indywidulanej pań i panów prowadzono również klasyfikację na najlepszego dyrektora biorącego udział w zawodach. Okazał się nim z-ca dyrektora ds. technicznych ZETO Katowice Marek Łakomik.

Sprawną organizację konkurencji technicznych i opracowanie wyników zapewnił Klub Sportowy „Śnieżka" oraz Dyrekcja Kolei Linowych w Karpaczu.

Na zakończenie zawodów każdy z uczestników otrzymał komplet wyników wydrukowanych, jak przystało na mistrzostwa informatyków, przez komputer serii ODRA 1300 w ZETO Jelenia Góra.

Zjednoczenie Informatyki wyraża również gorące podziękowanie MERA-ELWRO za pomoc w organizacji mistrzostw.

Organizację przyszłorocznych mistrzostw powierzono ZETO Katowice, a ich miejscem będzie prawdopodobnie Szczyrk w Beskidzie Śląskim. Już dziś zapraszamy wszystkie ZETO oraz Redakcję INFORMATYKI do udziału w przyszłorocznych zawodach.

Narciarz informatyk

INFOGRYF - 76

Przegląd możliwości, zadań i przeszkód informatyki

W okresie trzech lat, które upłynęły od czasu II Krajowej Konferencji Informatyków, kiedy to informatyka wyszła z zaklętego koła mitów i upowszechniało się przeświadczenie, że nie jest ona panaceum na wszystko — to pominąwszy poprzedni INFOGRYF nie było właściwie szansy, aby na szerokim, społecznym forum dokonać oceny jej aktualnego stanu, o którą to diagnozę warto się pokusić, albowiem w ostatnim czasie miały miejsce zjawiska nadające informatyce rangę i charakter na miarę jej możliwości. Okazało się mianowicie, że dyscyplina ta mocno już spowszedniała, a dzięki temu przestała być czarodziejską wiedzą otoczoną nimbem tajemniczości, na czym jedni budowali przesadne nadzieje, a inni — błyskotliwe kariery. Stało się tak, bowiem coraz powszechniejsze korzystanie z informatyki jako narzędzia projektowania, zarządzania i obliczania efektów, poddało szerokiej społecznej weryfikacji możliwości i ograniczenia tej dyscypliny.

Szybkiej rozbudowie uległ park maszynowy. Krajowe i importowane komputery stały się coraz bardziej dostępne i w codziennej konkretnej pracy potwierdziły swe możliwości lub rozbijały narosłe wokół nich mity. Mnożyły się wielkie i małe systemy. Przybywało kadry; najlepsi — publikując lub głosząc efekty swoich realizacji prostowali ścieżki splątane działalnością megalomanów.

Powstał Komitet Informatyki, którego pierwsze już działania stanowiły zapowiedź starannego rozliczania nakładów na informatykę, efektami jej przydatności. Wszystko to zdaje się stanowić, że nadeszła era informatyki racjonalnej, oszczędnej i rozumnej.

Forum, na którym będzie można uchwycić odbicie strukturalnych przeobrażeń informatyki polskiej w społecznej świadomości, a zwłaszcza tej części społeczeństwa, która z informatyką związana jest zawodowo — stać się powinny KOŁOBRZESKIE DNI INFORMATYKI, kontynuujące zapoczątkowany przed czterema laty cykl sympozjów — INFOGRYF.

Tegoroczne sympozjum odbędzie się w dniach od 15 do 18 września w Kołobrzegu. Zapowiada się, że w imprezie tej weźmie udział blisko siedmiuset-osobowa grupa, w skład której wejdą reprezentanci nauki i praktyki, studentów i użytkowników tej dyscypliny.

Program KOŁOBRZESKICH DNI INFORMATYKI powstawał w oparciu o liczne wypowiedzi programowe, które zostały zainspirowane przez organizatorów. Ostatecznie ustalono, że w ramach imprezy odbędą się:

- Sympozjum „Organizacyjne problemy wdrażania systemów automatycznego przetwarzania danych"
- Giełda Systemów Powielarnych
- Spotkanie przedstawicieli instytutów i zakładów wyższych uczelni zajmujących się zastosowaniami informatyki
- Sesja studenckich kół naukowych informatyki
- Imprezy towarzyszące.

Koronna impreza będąca przeglądem problemów informatyki stać się powinna sympozjum, które będzie obejmowało szeroki wachlarz zagadnień, układających się w cztery grupy tematyczne, a mianowicie:
— organizacyjne problemy wdrażania systemów APD
— problemy projektowania i programowania
— organizacja ośrodków obliczeniowych i technologii przetwarzania
— szkolenie kadr i warunki socjalne.

W pierwszej grupie tematycznej wygłoszone zostaną referaty:

- Ogólne problemy strategii i taktyki wdrażania systemów informatycznych zarządzania (doc. dr hab. Tadeusz Wierzbicki)
- Kierunki skutecznego wdrażania systemów informatycznych (delegat MPM)
- Rola kadry kierowniczej w procesie wdrażania systemów informatycznych (dr A. Nowakowski)

W grupie drugiej:

- Wpływ rozwiązań systemowych na organizację przedsiębiorstwa (dr Wojciech Olejniczak)
- Problemy produkcji oprogramowania (mgr inż. E. Kram)
- Wpływ metod technik projektowania na proces wdrażania systemów informatycznych (mgr E. Kolbusz)

W grupie trzeciej:

- Systemy operacyjne a organizacja procesów technologicznych w ośrodkach obliczeniowych (delegat ZETO Gdynia)
- Problem doboru form i organizacji przetwarzania danych (mgr K. Dudek)
- Organizacja procesów technologicznych a forma dokumentacji eksploatacyjnej systemu (mgr Z. Szyjewski)

W grupie czwartej:

- Aktualne problemy szkolenia kadr dla informatyki (dr. W. Paszkiewicz)
- Nowoczesne techniki kształcenia w informatyce (L. Kazalski)
- Aktywne metody kształcenia informatyków (mgr Z. Biniek)

W ramach spotkań środowiskowych odbędą się dyskusje nad referatami wprowadzającymi do problematyki wdrażania systemów informatycznych w przedsiębiorstwach przemysłowych, w transporcie, w budownictwie i w handlu oraz wdrażania systemów obiektowych (FSC Starachowice, FSO Warszawa, SOETO Warszawa).

Referaty: mgr inż. E. Kubica, mgr J. Wielądek, mgr W. Obłomski, mgr W. Bąkowski, dr J. Sztajer.

Klamrą spinającą poszczególne obrady i stanowiącą układ odniesienia dla przebiegu całego sympozjum będzie referat prof. dr hab. Andrzeja Straszaka — „Zadania informatyki w realizacji programu rozwoju społeczno-ekonomicznego kraju wynikające z uchwał VII Zjazdu PZPR".

Należy spodziewać się, że dyskusja jaka wywiąże się w poszczególnych sekcjach, wypełni zaprojektowane bloki tematyczne tak, że podsumowanie wyników sympozjum pozwoli na komplementarne ogarnięcie aktualnych problemów informatyki i jej zadań na najbliższe lata.

Z hasłem informatyki oszczędnej koresponduje giełda systemów powielarnych, której wyniki będą probierzem stopnia przełamywania się tendencji partykularnych środowiska oraz zaanonsowania poziomu ośrodków informatyki, a zwłaszcza ich kadr projektantów i programistów.

Ofertę będą stanowiły następujące systemy:

1. System ewidencji i rozliczeń transportu w gospodarstwach samochodowych — ZETO Białystok
2. Ewidencja sprzedaży wyrobów gotowych w Zakładach Przemysłu Spirytusowego
3. Informatyczny system rozliczeń z usługobiorcami w przedsiębiorstwach oczyszczania — Instytut Kształcenia Środowiska Wrocław
4. System automatycznego przetwarzania danych z zakresu zatrudnienia i płac — ZETO Katowice
5. System obliczania płac pracowników fizycznych — Ośrodek Organizacji i Informatyki Przemysłu Petrochemicznego PETROINFORM — Kraków
6. Zautomatyzowany System Informacji Bibliotecznej przy Zastosowaniu Komputera Biurowego MERA 303 — Akademia Ekonomiczna, Katowice
7. Analiza wykorzystania nominalnego czasu pracy robotników grupy przemysłowej — Centralne Laboratorium Odzieżownictwa — Łódź

8. Kompleksowy system i opisy podsystemów — ZETO Wrocław

9. System informatyczny centralnego bilansu konstrukcji stalowych oraz kompletacji dostaw elementów hal stalowych systemowych — Centralny Ośrodek Badawczo-Projektowy Konstrukcji Metalowych MOSTOSTAL Warszawa

10. Podsystem finansowo-księgowy F-K — Branżowy Ośrodek Informatyki Centrali Produktów Naftowych Wrocław

11. System informatyczny w zakresie kontroli i rozliczeń Produkcyjnych z zastosowaniem sprzętu OLIVETTI TI-100--ISPOL — Ośrodek Ekonomiki i Organizacji Przemysłu Lekkiego EKORNO, Resortowe Centrum Obliczeniowe Łódź

12. Podsystem czasokresu pracy i postoju urządzeń podstawowych i pomocniczych elektrowni — Instytut Automatyki Systemów Energetycznych Wrocław

13. Podsystem gospodarki częściami zamiennymi urządzeń produkcyjnych — Instytut Automatyki Systemów Energetycznych Wrocław

14. System REJESTR — informatyczny system ewidencji pojazdów — Zakład Organizacji Przetwarzania Danych Szczecin

15. System informatyczny statystyki obrotu towarowego dla przedsiębiorstw handlu wewnętrznego — Zakład Projektowania i Wdrażania Systemów Informatycznych OEPO-HWU Warszawa

16. Podsystem: ewidencja wyrobów i kontrola produkcji oraz sprzedaży — Centralne Laboratorium Jedwabniczo--Dekoracyjne Łódź

17. System EPD finansowo-księgowy FK-2 — ZETO Kraków

18. System FORUM 74, PŁACA 75, FORUM 75 — Michał Ziębiński W-wa

19. System: fakturowanie usług transportowych budownictwa TRANSFAKT — Pracownia Projektowania Systemów Informatyki i Doradztwa Organizacyjnego w Budownictwie ETOBSYSTEM Warszawa

20. System planowania produkcji podstawowej i przygotowania środków — Poznańskie Przedsiębiorstwo Informatyki Przemysłu Budowlanego ETOB Poznań

21. System automatycznego przetwarzania danych w zakresie gospodarki materiałowej SYGMAT — ZETO Katowice

22. Podsystem APD — rozliczenia finansowo-kosztowe na komptuery JS EMC — ZETO Katowice, Zakład Obliczeniowy Częstochowa

23. System sterowania techniczno-ekonomicznego produkcją STEP-74 — OBRI Warszawa

24. System konwersacyjny wielodostępny SIK — OBRI Warszawa

25. System ewidencji informatyki SEIK — OBRI Warszawa

26. System JAZ 75 — język adaptacyjny zapytań — OBRI Warszawa

27. System KONFORM IV — OBRI Warszawa

28. SWINK — system wyszukiwania informacji na komputerze MERA 302 — OBRI Warszawa

29. ALZA — Analiza zadań w zakresie planowania na komputerze biurowym MERA 302 — OBRI Warszawa

30. Program pt. GENERATOR GPP — MERA 305 — OBRI Warszawa

31. Program QR 99 — wyszukiwanie informacji lub generowanie tabulogramu ze zbioru taśmowego o budowie — Politechnika Szczecińska

32. System automatycznego planowania i kontroli dla przedsiębiorstw produkcyjnych — ZETO Szczecin

33. System planowania i kontroli realizacji produkcji dla ośrodków obliczeniowych — ZETO Szczecin

34. System rozliczania realizacji eksportu dla przedsiębiorstw handlu zagranicznego — ZETO Szczecin

Systemy te będą prezentacją dorobku ośrodków i autorów i propozycją przejęcia przez inne ośrodki. Najlepsze systemy będą pretendowały do nagród. Współpraca naukowców i praktyków oraz problemy nauczania informatyki w szkołach wyższych będą przedmiotem wymiany poglądów w ramach spotkania pracowników uczelni, zajmujących się zastosowaniami informatyki. Problematyka nauczania będzie zaprezentowana w czterech referatach:

- Struktura kształcenia informatyków przez uczelnie wyższe w Polsce
- Elementy nauczania problemowego w kształceniu projektantów systemów
- Rola układu student-komputer w kształtowaniu sylwetki absolwenta a rzeczywistość w wyposażeniu w sprzęt informatyczny szkół wyższych
- Model absolwenta informatyki a potrzeby gospodarki narodowej.

Płaszczyzną do zaprezentowania stanowisk praktyków i naukowców będą treści referatów:

- Problemy i kierunki badań naukowych z zakresu informatyki w Polsce
- Jakościowe elementy informatyki w gospodarce socjalistycznej
- Węzłowe zagadnienia tworzenia teorii informatyki
- Wykorzystanie dorobku nauk organizacji i zarządzania w informatyce
- Koncepcja powodzenia i wykorzystania badań w informatyce.

Ponadto w tych ramach przewiduje się szereg komunikatów, a zwłaszcza szerokiej dyskusji, której efektów nie można przecenić. Uzupełnieniem dyskusji wokół problemów nauczania informatyki będzie ekspozycja środków audiowizualnych dostępnych do tych celów w kraju.

Inną ekspozycją będzie wystawa dorobku Kół Naukowych Informatyki o czym — jak dotąd — w proporcji do osiągnięć za mało jest, jak wiadomo, nawet wśród profesjonalistów.

Stąd też ambicją Kół Naukowych jest podsumowanie dorobku niejako na oczach całego mikro-świata informatyków. Odbędzie się prezentacja działalności kół i konkurs na najbardziej wartościowe opracowanie z dziedziny informatyki.

Zapowiedziana jest dyskusja panelowa na temat diagnozy i perspektyw ruchu studenckiego wokół informatyki.

Pozostały do dyspozycji czas, organizatorzy zagospodarują szeregiem imprez towarzyszących. Miło nam zakomunikować, że wśród tych imprez — Kolegium Redakcyjne naszego miesięcznika będzie miało po raz pierwszy okazję przekonać się o percepcji naszego czasopisma przez rzeczywistych czytelników. Wiele sobie po tym spotkaniu obiecujemy.

Odbędą się dyskusje panelowe (oprócz wyżej wymienionych) na temat:

— problemów wdrażania systemów APD

— relacji nauka-praktyka

— pojęcia „system powielarny".

Znaczenie tych dyskusji jest niewątpliwie większe, niż to sugerują same tytuły.

Uczestnicy KOŁOBRZESKICH DNI INFORMATYKI będą mieli okazję przedstawić swoje życzenia w kwestii polityki wydawniczej w ramach spotkań z przedstawicielami PWN, PWE, WNT, WKiT, uzyskać informacje o planach wydawniczych.

Z ekspozycją wystąpią również Zakłady MERA ELWRO. Amatorzy tak modnych ostatnio gier decyzyjnych spotkają się zapewne w GROTECE — salonie gier kierowniczych, przygotowanym na tę okazję przez znaną spółkę: dr W. Askanas i mgr inż. W. Pijanowski.

Nie sądzimy, aby omówienie KOŁOBRZESKICH DNI INFORMATYKI, pisane na cztery miesiące przed ich terminem rozpoczęcia stanowiło już o ich pełnym programie. A przecież już to, o czym możemy aktualnie poinformować określa ich rozmiar i rozmach.

Doceniając jej znaczenie jeszcze przed podsumowaniem końcowych efektów, należy tylko życzyć uczestnikom i organizatorom, aby efekty były równe zamiarom.

Redakcja

Centrum Obliczeniowe dla ZETO Łódź

Ukończono wreszcie budowę Centrum Obliczeniowego dla ZETO Łódź i w przeddzień święta 1 Maja środowisko informatyczne fetowało powiększenie bazy lokalowej o budynek na miarę potrzeb ukształtowanych już przed paroma laty.

Przypominamy, że łódzkie ZETO, gospodarz nowego budynku, dotychczas mieściło się w paru rozrzuconych po obszarze, niemałego w końcu miasta, pomieszczeniach. Nastręczało to w codziennej pracy szereg komplikacji. Z tego też względu, przekazanie do eksploatacji nowego budynku Centrum, kładąc kres prowizorycznym rozwiązaniom, było szczególnie radosnym momentem dla załogi łódzkiego ZETO.

Rys. 1. Odświętnie przybrany na ceremonię inauguracji budynek Centrum Informatyki w Łodzi stanowi dla kadry ZETO zapowiedź lepszych dni. Istotnie, skazany do niedawna na rozproszenie swoich pomieszczeń ZETO otrzymał szansę usprawniania organizacji działania

Zlokalizowany w centralnym rejonie Łodzi przy ul. Narutowicza budynek, wzniesiony został kosztem 41 mln zł.

Parametry Centrum: kubatura 21 tys. m^3 i powierzchnia użytkowa 4 tys. m^2 określają adekwatność Centrum do rozmiarów zadań na najbliższe kilkanaście lat.

W chwili obecnej pomieszczenia Centrum nie będą jeszcze wykorzystane po granice możliwości, zwłaszcza pomieszczenia przeznaczone na wyposażenie techniczne będą mogły w najbliższej przyszłości łatwo pomieścić spore ilości dodatkowego sprzętu.

W związku z uroczystością przekazania od eksploatacji Centrum wizytę w Łodzi złożył wiceminister Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki prof. dr hab. Walery Kujawski, który w towarzystwie gospodarzy miasta z sekretarzem KW PZPR Bolesławem Koperskim na czele, dokonał ceremonii otwarcia. Obecny był także dyrektor Zjednoczenia Informatyki mgr Władysław Matwin. Licznie stawili się przedstawiciele świata nauki — rektorzy uczelni łódzkich i środowiska informatycznego.

Z okazji uroczystości zbiegającej się ze świętem 1 Maja szereg pracowników ZETO otrzymało odznaczenia państwowe i dyplomy. Złoty Krzyż Zasługi otrzymał kierownik zespołu programistów mgr Rossowski.

W referacie okolicznościowym dyrektor ZETO Łódź dr Zygmunt Łuczak przypomniał trudne początki i etapy dynamicznego rozwoju Zakładu będącego jedną z większych placówek sieci Zjednoczenia Informatyki. Jednocześnie zapowiedział, że w dalszych planach ZETO zaprogramowana jest budowa Regionalnego Centrum Informatyki — inwestycji na miarę potrzeb XXI wieku.

Rys. 2. W Prezydium uroczystości mającej podwójny charakter: 1-Majowej Akademii i inauguracji Centrum miejsca zajęli m. inn. (od prawej) wiceminister Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki prof. dr hab. Walery Kujawski, I Sekretarz KW PZPR w Łodzi Bolesław Koperski, dyrektor Zjednoczenia Informatyki mgr Władysław Matwin i dyrektor ZETO Łódź dr Zygmunt Łuczak — gospodarz nowego obiektu

Krystyn Bernatowicz

Wyniki konkursu na wzorcowy ośrodek informatyczny

W ramach imprez towarzyszących III Krajowej Konferencji Informatyków ogłoszony został „Konkurs na wzorcowy Ośrodek Informatyczny".

Do konkursu zaproszono ośrodki informatyczne, które prowadzą projektowanie i programowanie systemów elektronicznego przetwarzania danych oraz eksploatację komputerów i posiadają osiągnięcia w tym zakresie.

Na konkurs wpłynęły 32 zgłoszenia.

Wypełnione ankiety konkursowe nadesłały 22 ośrodki.

W wyniku przeprowadzonej analizy materiału porównawczego (opracowanego na podstawie ankiet) wybrano 6 najlepszych ośrodków, w których Komisja dokonała wizytacji.

W trakcie pobytu w wytypowanych ośrodkach Komisja przeprowadziła rozmowy z kierownictwem oraz właściwymi służbami omawiając dane zawarte w przedłożonej ankiecie, perspektywy rozwoju usług eksploatacyjnych, wyposażenia w sprzęt komputerowy i unowocześniania technologii przetwarzania systemów użytkowych oraz prowadzone prace w zakresie oprogramowania. Dokonano przeglądu: ogólnego stanu organizacyjnego wizytowanego ośrodka, poziomu zaprojektowanych i eksploatowanych systemów użytkowych, eksploatacji i wykorzystania posiadanego sprzętu technicznego.

Uznano, że uzyskiwane efekty pracy oraz niewątpliwie duże osiągnięcia w swojej dziedzinie działania kwalifikują do nagród wszystkie wybrane ośrodki.

Dokonano następującego podziału nagród:

I nagroda —	Ośrodek Elektroniczny GUS	
II nagroda —	Zakład Elektronicznej Techniki Obliczeniowej w Warszawie	— 21 000.— zł
	Centrum Informatyki Dyspozytorskiej Zjednoczenia Energetyki w Gdyni	— 14 000.— zł
		— 14 000.— zł
II nagroda —	Krakowskie Przedsiębiorstwo Informatyki Przemysłu Budowlanego „ETOB" w Krakowie	— 7 000.— zł
	Ośrodek Obliczeniowy Przedsiębiorstwa Geofizyki Górnictwa Naftowego w Krakowie	— 7 000.— zł
	Warszawskie Przedsiębiorstwo Informatyki Przemysłu Budowlanego „ETOB" w Warszawie	— 7 000.— zł

Nagrodzone ośrodki otrzymały dyplomy wystawione przez Prezydium PKAPI.

Informatyka na Wiosennych Targach Lipskich 76

Rosnący ilościowo, jakościowo i asortymentowo potencjał przemysłu informatycznego NRD zaczyna w coraz bardziej widoczny sposób wywierać piętno na ekspozycji interesującego nas sprzętu podczas Wiosennych Targów Lipskich. Jakkolwiek w porównaniu do roku ubiegłego główna ekspozycja skoncentrowana ponownie w halach nr 15 i 17 pod względem zajmowanej powierzchni nie uległa widocznemu zmniejszeniu, to jednak handlowa rzeczywistość rynku NRD, uwidaczniająca samowystarczalność tego kraju w pełnym zakresie asortymentowym sprzętu, spowodowała jeszcze wyraźniejszą niż przed rokiem dominację ekspozycji gospodarzy nad zagranicznymi konkurentami. Sytuację tę najbardziej dobitnie zaakcentowali dwaj czołowi niegdyś wystawcy Targów Lipskich: światowy monopolista IBM oraz zachodnio-niemiecki SIEMENS. Firma IBM w centralnym punkcie hali nr 17 prezentowała całkowicie martwe stoiska z przykrytym pokrowcem ekranowym urządzeniem końcowym. Ponury obraz tego stoiska akcentowała jeszcze bardziej jego oprawa plastyczna, utrzymana w tradycyjnej firmowej czerni.

Brak nie tylko demonstracji najprostszego sprzętu, ale również elementarnych materiałów reklamowych i informacyjnych o nielicznych wprawdzie, lecz interesujących nowościach technicznych tej potężnej firmy, budzić musiał wśród większości zwiedzających dziwne refleksje, zwłaszcza na tle faktu, że firma ta w przeciwieństwie do swych głównych konkurentów nie odczuła poważniej skutków ostatniej recesji występującej w rozwiniętych krajach kapitalistycznych.

Ekspozycja firmy SIEMENS, w której informatyka w ostatnich latach odgrywała znaczną rolę, została w bieżącym roku ograniczona do niezwykle skromnej prezentacji ekranowego urządzenia końcowego uzupełnionego drukarką mozajkową, na którym dzięki zdalnemu przyłączeniu do komputera serii SIEMENS 7000 w Berlinie Zachodnim demonstrowano programowanie w trybie konwersacyjnym. Głównym tegorocznym akcentem ekspozycji tej firmy, utrzymanej na niezmienionej od kilku lat powierzchni, były w bieżącym roku elementy automatyki przemysłowej, stanowiącej ostatnio przedmiot wzrastającego zainteresowania krajów socjalistycznych. Reasumując wstępne refleksje na temat ogólnej charakterystyki ekspozycji sprzętu informatycznego na tegorocznych Wiosennych Targach Lipskich, można stwierdzić następujące fakty:

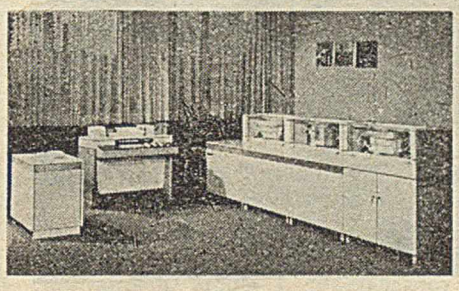
- dalsze rozszerzenie asortymentu sprzętu oferowanego przez NRD (np. kompleks techniki mikrofilmowej) oraz silne akcentowanie przez ten kraj współpracy w ramach JS EMC,
- skromna, nie ujawniająca wszystkich posiadanych możliwości, ekspozycja pozostałych krajów socjalistycznych,
- coraz bardziej nikła i pozbawiona prawie całkowicie nowości ekspozycja producentów z krajów kapitalistycznych.

Na usprawiedliwienie dwóch ostatnich grup wystawców należy stwierdzić, że w ostatnich dwóch latach ekspozycja na wszystkich międzynarodowych targach i wystawach w wyniku dążeń oszczędnościowych coraz częściej traci charakter propagandowo-prestiżowy na korzyść naturalnych funkcji oferty handlowej. Stąd zrozumiałe jest, że w sytuacji nikłych szans zbytu na rynku NRD wielu zagranicznych producentów ogranicza ekspozycję do minimum, a nawet rezygnuje z uczestnictwa w Targach. Tegoroczne Targi odbyły się w okresie od 14 do 21 marca.

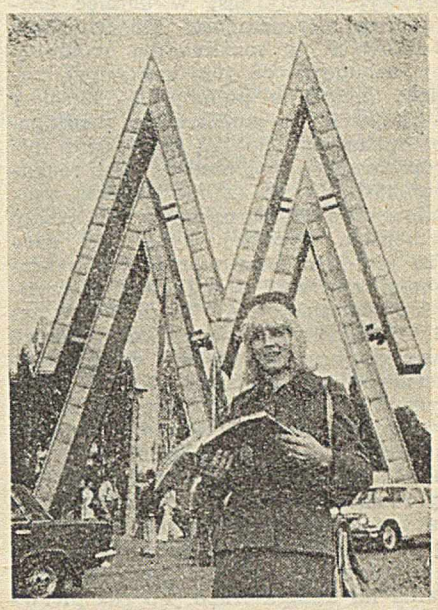
Szczegółowy przegląd ekspozycji sprzętu informatycznego, wyodrębnionego od ubiegłego roku w ramy tzw. grupy branżowej „Przetwarzanie Danych" (Fachgruppe Datenverarbeitung) zostanie przeprowadzony we wspomnianej wyżej kolejności grup wystawców (NRD, kraje socjalistyczne, kraje kapitalistyczne).

EKSPOZYCJA NRD

Ekspozycję NRD, skoncentrowaną tak jak w poprzednich latach w centralnej części hali nr 15, stanowiły tradycyjnie wyroby dwóch wyłącznych producentów sprzętu informatycznego: kombinatów ZENTRONIK i ROBOTRON. Zgodnie z ustalonym podziałem profilu produkcyjnego wyroby kombinatu ZENTRONIK, opatrzone znakiem faktycznym „daro", obejmują komputery biurowe, automaty obrachunkowe i organizacyjne, urządzenia do rejestracji danych, niektóre urządzenia wejścia/wyjścia dla komputerów, maszyny do pisania oraz sprzęt kreślarski, natomiast wyroby kombinatu ROBOTRON obejmują systemy komputerowe i minikomputerowe, środki orgatechniczne oraz jako nowość — kompletne komputerowe systemy mikrofilmowe.



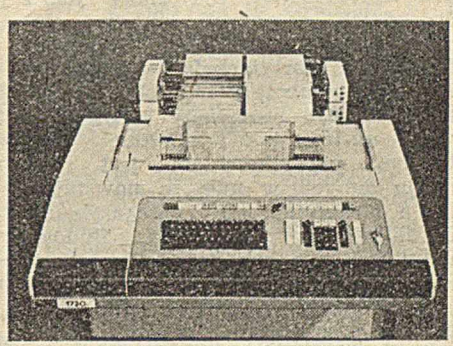
Rys. 1. Komputer biurowy daro 1840



Podstawowym eksponatem wśród wyrobów kombinatu ZENTRONIK był tak jak w roku ubiegłym, komputer biurowy **daro 1840** lecz w bardziej rozbudowanej konfiguracji. Był on demonstrowany w oparciu o przykładowy program prowadzenia szczegółowej ewidencji magazynowej w przedsiębiorstwie handlu hurtowego.

Producent podkreślał fakt istnienia bogatego oprogramowania podstawowego (łącznie z językiem typu asembler), jak również szerokiego asortymentu oprogramowania użytkowego opartego na dotychczasowych doświadczeniach z zastosowań **daro 1840** w różnych branżach, w tym również poza granicami NRD. Są to zastosowania w handlu hurtowym, przedsiębiorstwach usługowych, placówkach służby zdrowia, biurach podróży i turystyce, przemysłach maszynowych, mięsnym, szklarskim i zabawkarskim oraz w hotelarstwie i restauracjach.

Następnym akcentem ekspozycji kombinatu ZENTRONIK był automat do księgowania i fakturowania **daro 1720.** Automat ten, stanowiący kontynuację poprzednich konstrukcji automatów



Rys. 2. Automat do księgowania i fakturowania daro 1720

obrachunkowych, zapewnia szybką wymianę kaset programowych uwzględniających podstawowe rodzaje prac księgowych, planistycznych i statystycznych.

Daro 1720 w konfiguracji podstawowej wyposażony jest w pamięć programową o pojemności 128 rozkazów 16-bitowych (z możliwością modularnej rozbudowy do 1024 rozkazów), pamięć danych o pojemności 16 słów 64-bitowych (z możliwością modularnej rozbudowy do 128 słów) oraz mikroprogram o pojemności 1024 rozkazów 15-bitowych (z możliwością rozbudowy do 1536 rozkazów). Drugim elementem wysokiej wydajności **daro 1720** jest drukarka mozajkowa o szerokości wiersza 178 znaków oraz szybkości 100 znaków/s. W drukarce tej istnieje możliwość zastosowania dwóch pasm papieru, urządzenia do automatycznego wprowadzania kart kontowych oraz stosowania kart kontowych z zapisem magnetycznym. Istnieje również możliwość przyłączania do **daro 1720** urządzeń zewnętrznych do wyprowadzania wyników przetwarzania na znormalizowanych maszynowych nośnikach informacji w postaci przystosowanej do dalszego przetwarzania na komputerach. Po raz pierwszy eksponowana konfiguracja **daro 1720** wyposażona została w pamięć zewnętrzną na dysku elastycznym (floppy disc) oraz wspomniane już urządzenie do opracowywania kart kontowych z rejestracją magnetyczną, rozszerzając dzięki temu znacznie zakres możliwych zastosowań tego automatu.

Rys. 3. Demonstracja działania systemu rejestracji danych **daro 1600** dla przedstawicieli zagranicznej prasy fachowej

Trzecim akcentem ekspozycji kombinatu ZENTRONIK był znany już z poprzednich ekspozycji system rejestracji danych **daro 1600**, występujący również w asortymencie urządzeń JS EMC pod symbolem EC 8505. System ten może być stosowany zarówno w trybie *on-line* jak i *off-line*. Jego głównym przeznaczeniem jest rejestracja danych w miejscu powstawania, a następnie ich przekazywania do dalszego przetwarzania. Budowa modułowa tego urządzenia umożliwia jego dostosowywanie do indywidualnych przypadków zastosowania oraz dogodne przełączanie pomiędzy wspomnianymi trybami pracy.

System zawiera wbudowaną kontrolę poprawności wprowadzenia danych oraz układy umożliwiające bezpośrednią transmisję do komputera centralnego. **Daro 1600** może być stosowany zarówno do kontroli produkcji, jak i do automatyzacji operacji gospodarczych. Dzięki możliwości dołączania różnych urządzeń zewnętrznych, zastosowanie systemu 1600 wykracza znacznie poza typowe funkcje rejestracji danych.

Działanie **daro 1600** demonstrowano w powiązaniu z minikomputerem ROBOTRON 4200 na przykładzie zastosowania w przemyśle włókienniczym. Zastosowanie to obejmowało problem kierowania, kontroli i rozliczania produkcji opartej na systemie zleceniowym.

Oprócz wymienionego sprzętu informatycznego kombinat ZENTRONIK demonstrował swoją tradycyjnie szeroką gamę urządzeń małej mechanizacji. Urządzenia te wykazują z roku na rok niewielkie wprawdzie, lecz stałe udoskonalenia, mające na celu wzrost wydajności pracy oraz nadążanie za ogólnoświatowym postępem technicznym. Doskonałym tego przykładem była prezentowana elektryczna maszyna do pisania typu **daro 202**, wykazująca znaczną ilość nowych udogodnień obsługi.

Kombinat ROBOTRON w ekspozycji wystąpił również z trzema akcentami swego programu produkcyjnego. Centralne miejsce ekspozycji, zgodnie zresztą z aktualnymi tendencjami światowymi, zajął w roku bieżącym system minikomputerowy ROBOTRON 4201, będący modernizacją znanego już poprzednio systemu R 4200.

Zaprezentowana bardzo rozbudowana konfiguracja obrazowała pełną skalę możliwości systemu R 4201. Konfiguracja ta obejmowała:

- jednostkę centralną z pamięcią operacyjną o pojemności 16 k słów 16-bitowych oraz cyklu 1,3 μs
- 4 jednostki pamięci taśmowej MBE 4000 wraz z jednostką sterującą. Są to małe pamięci produkcji bułgarskiej (ISOT 5003) o szybkości 3330 słów/s, gęstości zapisu 32 rządki/mm i długości taśmy 360 m

Rys. 4. Demonstracja działania drukarki mozajkowej **daro 1156**

Rys. 5. Demonstracja działania nowych rozwiązań maszyn do pisania. Na pierwszym planie elektryczna maszyna do pisania **daro 202**

- 3 drukarki mozajkowe **daro 1156** (178 znaków w wierszu, szybkość 100 znaków/s)
- 1 czytnik kart dziurkowanych VIDEOTON CR 600 (produkcji węgierskiej) do odczytu kart 80-kolumnowych z szybkością 600 kart/min.
- 3 elektryczne maszyny do pisania typu OPTIMA
- 1 jednostka pamięci kasetowej **daro 1250/2** do zapisu i odczytu taśmy magnetycznej w znormalizowanych kasetach K 60 — z szybkością 225 znaków/s przy gęstości zapisu 9 bitów/mm oraz pojemności informacyjnej 90 000 znaków w jednej kasecie
- 2 czytniki taśmy dziurkowanej CT 1001 (produkcji polskiej) o szybkości 1000 zn/s
- 1 perforator taśmy papierowej D 102 (produkcji polskiej) o szybkości 150 znaków/s
- 1 dalekopis typu RFT.

Znaczny udział w zestawie R 4201 urządzeń zewnętrznych produkcji krajów RWPG akcentowany był przez producenta jako dowód szerokich możliwości współpracy krajów socjalistycznych. Tym nie mniej obserwator z Polski na wystawionych modułach taśmy dziurkowanej (CT 1001 i D 102) stwierdził brak tabliczek informujących o pochodzeniu (MADE IN POLAND), czego nie zaniedbali w odniesieniu do swoich wyrobów producenci z Węgier i Bułgarii. W pięknie wydanych prospektach na temat R 4201 producent informuje o możliwości przyłączania również innych urządzeń zewnętrznych, a mianowicie wolnego czytnika taśmy dziurkowanej **daro 1210** o szybkości 230 znaków/s, wolnego perforatora taśmy papierowej **daro 1215** o szybkości 50 znaków/s, do czterech jednostek pamięci bębnowej PBB-204-2 (produkcji polskiej) wraz z jednostką sterującą (pojemność 1 bębna 98304 słów), urządzeń końcowych działających poprzez jednostkę centralnej rejestracji danych **daro 1600**, a także urządzenia wejścia/wyjścia procesu URSADAT w przypadku użycia R 4201 do sterowania procesami przemysłowymi. Producent podkreśla silnie również fakt istnienia bardzo bogatego oprogramowania, zarówno podstawowego, jak i użytkowego, obejmujący pakiety programów do rozwiązywania problemów ekono-

micznych, obliczeń naukowo-technicznych, sterowania produkcją oraz dla systemu dyspozytorskiego i kontroli produkcji.

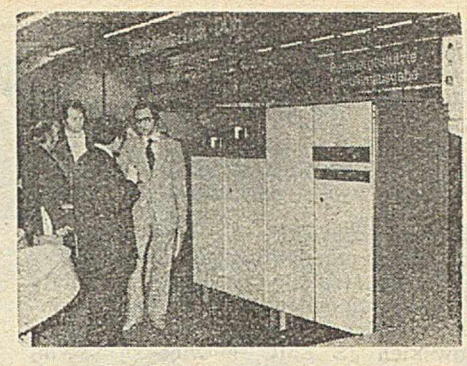
Ekspozycja zestawu komputera R 40 poparta została stałą demonstracją działania systemu wyszukiwania informacji, umożliwiającego zwiedzającym uzyskanie odpowiedzi na pytania dotyczące:

- oferowanych przez kombinat ROBOTRON licencji w zakresie technologii i wyposażenia technologicznego oraz oprogramowania
- zjednoczenia zakładów usług obliczeniowych VVB Maschinelles Rechnen.

System ten zrealizowany został w oparciu o urządzenia transmisji danych (multipleksor ROBOTRON EC 8404 oraz 2 modemy EC 8006), ekranową stację abonencką AP 64 produkcji węgierskiej (EC 8564) oraz drukarkę mozajkową **daro 1156**, utrwalającą na żądanie pytającego, wyświetlone na ekranie monitora odpowiedzi. W przypadku komputera R 40 producent akcentował fakt istnienia bardzo bogatego wahlarza zrealizowanych już zastosowań, w pierwszym rzędzie w dziedzinie gospodarki (przemysł, rolnictwo, handel, komunikacja), a także w działalności pozagospodarczej (służba zdrowia, nauka i oświata). Zastosowanie te zrealizowano zarówno w kraju, jak i u zagranicznych użytkowników R 40. Podkreślono również fakt, że w 1975 r. poza eksportem następnych egzemplarzy do ZSRR, ČSSR i Węgier, dostarczono i zainstalowano komputer R 40 w USA (zakup firmy CDC) oraz w Indii (zakup firmy ENGINEERS INDIA Ltd. w New Delhi). Producent akcentował również fakt zwiększenia w ostatnim roku mocy obliczeniowej R 40 dzięki stworzeniu możliwości przyłączenia jednostek pamięci dyskowej produkcji bułgarskiej o pojemności 29 M bajtów, (EC 5061), drukarek wierszowych produkcji polskiej o dwukrotnie większej szybkości działania w porównaniu do stosowanych dotąd drukarek produkcji NRD, mikrofilmowego urządzenia wyjściowego własnej produkcji, a także wdrożenia systemu operacyjnego OS.

Rys. 6. System minikomputerowy ROBOTRON 4201 w centralnej części ekspozycji NRD

Wystawiona konfiguracja R 40 obejmowała oprócz jednostki centralnej EC 2640 następujące urządzenia zewnętrzne: 2 jednostki pamięci taśmowej EC 5017 (produkci firmy ZEISS) wraz z jednostką sterującą EC 5517 (produkcji ZSRR), 2 jednostki pamięci dyskowej EC 5061 (produkcji BRL) wraz z jednostką sterującą EC 5561 (produkcji BRL). 1 perforator kart EC 7010 (produkcji ZSRR), elektryczną maszynę do pisania typu OPTIMA (EC 7073) oraz drukarkę wierszową EC 7033 (produkcji PRL).



Rys. 7. Mikrofilmowe urządzenie wyjściowe ROBOTRON MFA (EC 7602)

Eksponowane komputerowe urządzenia mikrofilmowe są wynikiem współpracy kombinatu ROBOTRON z kombinatem sprzętu fotooptycznego PENTACON oraz z przedsiębiorstwem Carl Zeiss Jena, a także współpracy z innymi krajami socjalistycznymi. Rozwiązania te są częścią składową planowanego rozwoju sprzętu JS EMC, a jednocześnie umożliwiają współdziałanie z dotychczasowymi rozwiązaniami tradycyjnej techniki mikrofilmowej (użycie znormalizowanego nośnika, jakim jest mikrofilm płaski 148 × 105 mm, tzw. mikrofisza).

W rozwiązaniach uwzględniono zasadę budowy modułowej, zapewniającej dostosowanie urządzeń do zróżnicowanych potrzeb użytkowników, jak również użycie istniejącego już i odpowiednio zmodyfikowanego oprogramowania JS EMC.

Podstawowymi składnikami systemu mikrofilmowego są: wyjściowe urządzenie mikrofilmowe MFA oraz automatyczny czytnik mikrofisz ALG. Mikrofilmowe urządzenie wyjściowe (nazywane czasem drukarką mikrofilmową) zostało włączone do wykazu sprzętu JS EMC pod symbolem 7602.

Urządzenie to umożliwia 10—15-krotny wzrost szybkości wyprowadzania wyników w porównaniu do mechanicznych drukarek wierszowych.

Szybkość wyprowadzania w ramach pojedynczego obrazu wynosi ok. 100 000 znaków/s, co daje praktyczną szybkość zapisu ok. 5 mikrofisz/min. Zastosowano współczynnik zmniejszenia 21× pozwalający na jednej mikrofiszy ująć 60 dokumentów formatu A4. Istnieje możliwość stosowania również filmów zwojowych 16 mm.

Wyjście mikrofilmowe ROBOTRON EC 7602 produkowane jest w dwóch wariantach. Model 1, przeznaczony do eksploatacji w trybie *on-line*, wyposażony jest w interfejs standardowy JS EMC i może być bezpośrednio przyłączony do jednostki centralnej każdego komputera JS EMC działającego w systemie operacyjnym OS.

Model 2, przeznaczony do eksploatacji w trybie *off-line*, wyposażony jest w interfejs umożliwiający przyłączenie do jednostki pamięci taśmowej.

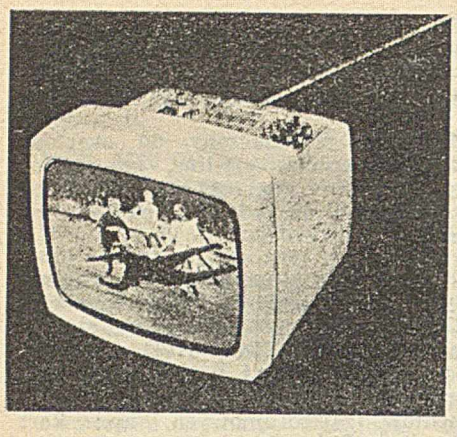
Drugim nowym urządzeniem związanym z komputerową techniką mikrofilmową jest automatyczny czytnik mikrofisz ROBOTRON ALG. Służy on do wyszukiwania i powiększania mikrofisz oraz innych rozwiązań dokumentów mikrofilmowych, np.: kart okienkowych o formacie A6. Powiększony obraz dokumentu w naturalnej wielkości wyświetlany jest na ekranie o wymiarach 450 × 450 mm, co umożliwia zestawienie obok siebie dwóch formatów A4 lub jednego formatu A3. Istotnym rozwiązaniem tego czytnika, umożliwiającym automatyzację wyszukiwania, są kasety zawierające po 25 odpowiednio zakodowanych mikrofisz. Kasety te są podstawowym modułem przechowywania i wyszukiwania informacji. W specjalnym zasobniku obok czytnika pomieścić można 80 takich kaset. Dalsze zasobniki o pojemności po 200 kaset umożliwiają stworzenie archiwum dla użytkowników o znacznych potrzebach dokumentacyjnych. Należy uświadomić sobie, że jedna mikrofisza obejmuje 60 formatek A4, a więc jedna kaseta aż 1500 takich formatek (a 80 kaset to 120 000 formatek A4).

Obok wymienionych nowych urządzeń kombinatu ROBOTRON w obszernym dziale techniki mikrofilmowej eksponowane były również urządzenia pomocnicze produkcji krajów socjalistycznych, a mianowicie:

- urządzenie do montażu mikrofilmów 16 i 35 mm w kartach okienkowych MEOPACK 16 i MEOPACK 35 oraz powiększalniki mikrofilmów 16 i 35 mm do formatów A2, A3 i A4 (produkcji ČSSR).
- urządzenie do powiększania mikrofisz do formatu A1 (produkcji ZSRR).

W ramach tego działu eksponowany był również ciąg urządzeń do obróbki mikrofilmów produkcji NRD jak np. urządzenie do wywoływania E 100/1, kopiarka DD1, a także bogaty asortyment specjalnych kamer (PENTAKTA A100 i A200, DA5, DAT 2) oraz materiałów fotograficznych ORWO. Ekspozycja ta wykazała, że krajowi użytkownicy systemów mikrofilmowych będą mogli zaspokajać swoje potrzeby pełnym asortymentem urządzeń i materiałów produkowanych w krajach RWPG.

Kończąc relację z ekspozycji kombinatu ROBOTRON należy podać interesujący fakt wystąpienia przez tego producenta z ofertą produkcji ubocznej artykułów rynkowych. Artykułami tymi są przenośny odbiornik telewizyjny „combi-vision 310" połączony z odbiornikiem radiowym w atrakcyjnej barwnej obudowie z tworzywa oraz 3 odbiorniki radiowe. Fakt ten dowodzi, że kombinat ROBOTRON



Rys. 8. Produkcja uboczna kombinatu ROBOTRON: telewizor przenośny „combi-vision 310"

ma już poza sobą trudności związane z opanowaniem produkcji podstawowej i obecnie poszukuje możliwości wydobycia rezerw. Rezerwą taką jest jak wiadomo wykorzystywanie m. in. elementów elektronicznych, nie zakwalifikowanych do produkcji sprzętu informatycznego, które w odniesieniu do sprzętu radio-telewizyjnego mają i tak parametry przekraczające normalne wymagania. Stąd oczekiwać należy dużego popytu na wspomnianą produkcję zarówno w NRD, jak i zagranicą.

EKSPOZYCJA POZOSTAŁYCH KRAJÓW SOCJALISTYCZNYCH

Jak już stwierdzono na wstępie, ekspozycję krajów socjalistycznych w zakresie sprzętu informatycznego cechował wyraźny brak ofensywności. Dobitnym tego przykładem była ekspozycja polska w hali nr 17. Po raz pierwszy od wielu lat nie wystąpiliśmy w Lipsku z ekspozycją komputera. Namiastką takiej ekspozycji były jedynie fotografie ODRY 1305 oraz R 32, uzupełnione dobrymi planszami informacyjnymi. Możliwości naszego przemysłu reprezentowała rozbudowana konfiguracja MERY 305 (z jednostką pamięci dyskowej, drukarką DZ 180, czytnikiem CT 1001A oraz perforatorem taśmy DT 105S), skromniejsza konfiguracja MERY 303, a także znane już modele szybkich czytników i perforatorów taśmy czy drukarki DZ 180, poparte znowu tradycyjnie słabo planszami i materiałami informacyjnymi.

Zainteresowanie ekspozycją Zjednoczenia MERA podnosił interesujący system informowania optycznego ESIW-75 dla potrzeb sterowania pracą wielkich elektrowni. System ten, oparty na kineskopach telewizji kolorowej, nie jest jednak oparty o technikę komputerową i mimo, że jest rozwiązaniem oryginalnym, nie wchodzi w zakres zainteresowań naszego czasopisma. System ten został opracowany przez znane z produkcji i eksportu szerokiego asortymentu urządzeń automatyki przemysłowej Zakłady MERA-ZAP-MONT.

Aby nie popaść w kompleksy, należy stwierdzić, że podobny obraz przedstawiały ekspozycje pozostałych krajów socjalistycznych. ZSRR w zasadzie ograniczył się do ekspozycji urządzeń automatyki przemysłowej, nie ujawniając swego olbrzymiego asortymentu systemów i urządzeń JS EMC. Czechosłowacja prezentowała wystawiane już wielokrotnie urządzenie rysujące (plotter) DIGIGRAF 1008 (EC 7054) oraz czytnik/perforator kart 80-kolumnowych ARITMA (EC 7014).

Należy podkreślić, że w odróżnieniu od innych modeli urządzeń zewnętrznych, konstrukcje te dotąd nie mają pełnych odpowiedników w asortymencie wyrobów innych krajów członkowskich JS EMC, a więc są pewną pozycją eksportową Czechosłowacji. Kraj ten nie wystawił, tak jak w ubiegłym roku, żadnego systemu komputerowego, który reprezentowała jedynie makieta systemu hybrydowego ADT 7000. Eksponowano natomiast pewną ilość mniejszych urządzeń zewnętrznych oraz ich zespołów.

Wymienić tu należy w pierwszym rzędzie trzy pozycje produkcji znanych zakładów ZBROJOWKA BRNO włączone do listy sprzętu JS EMC, a mianowicie jednostkę pamięci na dysku elastycznym EC 5072 o szybkości 33 000 bitów/s (nośnik: diskette IBM 23 FD II o pojemności 653 312 bitów) oraz dwie kliawiatury bezkontaktowe: alfanumeryczną CONSUL 259.1 (EC 0101) oraz numeryczną CONSUL 259.2 (EC 0102). Oprócz tego eksponowano dwa inne wyroby tego zakładu o charakterze zespołów pomocniczych (przystawek) dla automatów organizacyjnych i obrachunkowych: czytnik taśmy i kart obrzeżnie dziurkowanych CONSUL 337.1 o szybkości 100 (odczyt start/stopowy) i 300 (odczyt ciągły) znaków/s oraz czytnik programów (pętli 8-ścieżkowej taśmy dziurkowanej) CONSUL 337.2 o identycznych szybkościach odczytu. Oferta Czechosłowacji obejmowała wreszcie drobne, lecz niezbędne urządzenia pomocnicze związane z użyciem taśm dziurkowanych, a mianowicie podręczny korektor taśmy NISA 357.2, zwijarka elektryczna taśmy NISA 357.4 oraz uniwersalny przyrząd do cięcia i klejenia taśmy NISA 357.8.

Podobny charakter miała ekspozycja węgierska. Głównymi eksponatami były komputery biurowe, a mianowicie przedstawiciel serii VIDEOTON 70, przeznaczony dla potrzeb księgowości finansowej oraz VIDEOTON 50, o zastosowaniu unwersalnym. Komputery te mogą działać w sposób niezależny, albo też spełniać funkcje urządzeń końcowych dużego systemu komputerowego. Jednostkę centralną wspomnianych komputerów biurowych stanowi minikomputer VIDEOTON 1005.

Programy i małe ilości danych zapamiętywane są na taśmie magnetycznej kasetowej lub dyskach elastycznych, natomiast większe ilości danych — w pamięci dyskowej o pojemności 2 × × 2,5 M bajtów lub w jednostkach pamięci taśmowej JS EMC. Finansowy charakter zastosowań komputerów biurowych serii VIDEOTON 70 uwidacznia się w numerycznych urządzeniach wejścia/wyjścia (klawiatura oraz drukarki). Trzecim akcentem ekspozycji węgierskiej był terminal VTS 56100, złożony z mikroprogramowanego monitora ekranowego z klawiaturą, modemu (600 albo 1200 bodów), oraz drukarki wierszowej lub mozajkowej do utrwalania wybranych z ekranu informacji.

Rys. 9. Demonstracja działania węgierskiego ekranowego urządzenia końcowego VIDEOTON 56100 (z drukarką mozajkową i pamięcią taśmową kasetową), przyłączonego do komputera EC 1010 zainstalowanego we Frankfurcie n. Odrą

Wprowadzane lub wyprowadzane dane mogą być bieżąco odczytywane i rejestrowane również na taśmie dziurkowanej albo taśmie magnetycznej kasetowej. WRL oferowała także jednostkę pamięci na dysku elastycznym, lecz o większej pojemności niż opisana wyżej jednostka produkcji czechosłowackiej. Wynika to z zastosowania dysku elastycznego typu MEMOREX FD/H. Również większa jest tu szybkość przesyłania, która wynosi 200 k bitów/s. Ostatnią interesującą pozycją ekspozycji węgierskiej był wolny fotoelektryczny czytnik kart identyfikacyjnych formatu znormalizowanych kart 80-kolumnowych, przeznaczony do identyfikacji osób i towarów w zdecentralizowanych systemach rejestracji danych.

Jako ostatnią w tej grupie wystawców należy wymienić Bułgarię, w ekspozycji której coraz bardziej akcentowana jest specjalizacja tego kraju w produkcji jednostek i nośników pamięci dyskowych, reprezentujących pełną skalę najpowszechniej stosowanych typów tych pamięci. Pamięci dyskowe o dużej pojemności reprezentowała jednostka EC 5061 oraz stosowany w niej 11-dyskowy pakiet EC 5261 o pojemności 29 M bajtów. Pakiet ten jako zgodny z zaleceniami ISO może być stosowany również w jednostkach IBM 2314, 2314A i 2319, MEMOREX 600, BASF 6114 i 6124 i innych.

Pamięci dyskowe o średniej pojemności reprezentowała jednostka EC 5052 oraz stosowany w niej znany już od szeregu lat 6-dyskowy pakiet EC 5053 o pojemności 7,25 M bajtów. Pakiet ten jest również zgodny z normą ISO i może być stosowany w jednostkach IBM 1311 i 2311, Honeywell H 256, 258, 259 i 259A, RCA 564, CDC 852, 853 i 854, ICL 2801, 2802 i 2805, SIEMENS 564, Bull-GE DCU 130 i 160, ELECTROLOGICA 1430, POTTER DD-4311, MEMOREX 630 i innych.

Wreszcie pamięci dyskowe o małej pojemności reprezentowała jednostka

ISOT 1370 z jednym wymiennym dyskiem (minidyskiem) kasetowym EC 5269A o pojemności 2,45 M bajtów. Podobnie jak poprzednie pakiety, minidysk EC 5269A jako zgodny z normą ISO może być stosowany w jednostkach pamięci dyskowej IBM 5444, WANG T 1212 i T 1222, Diablo 41 i 43 i innych. Ekspozycja bułgarska obejmowała również omówione już w relacji z ekspozycji NRD jednostkę pamięci taśmowej (tzw. minipamięci) typu ISOT 5033 oraz czytnik kart ISOT 6001, a także stale rozwijany asortyment elektronicznych kalkulatorów biurowych.

EKSPOZYCJA FIRM Z KRAJÓW KAPITALISTYCZNYCH

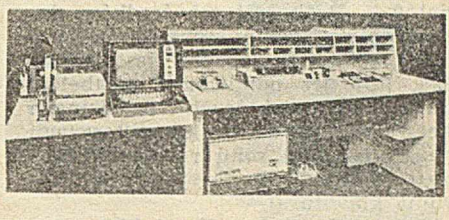
Ekspozycja tej grupy wystawców skoncentrowana była w hali nr 17. Ze znanych producentów spotkać tu można było poza wspomnianym na wstępie stoiskiem firmy IBM tradycyjnie obecną firmą NCR ze stale modernizowanym asortymentem specjalizowanych elektronicznych kas rejestrujących i systemów obsługi kasowej, urządzeń końcowych oraz systemów rejestracji danych. Innym znanym producentem sprzętu komputerowego była firma LOGABAX, eksponująca na dość obszernym stoisku trzy różne warianty produkowanej u nas drukarki mozajkowej DZ 180, a mianowicie LX 80 o zmniejszonej wprawdzie długości wiersza do 80 znaków, lecz umożliwiającej obok druku prostego zapis drukiem pochyłym (slang printing) oraz drukiem rozciągniętym (extended printing), standardowa LX 180 oraz dwugłowicowa LX 360 o zwiększonej do 140 wierszy/min. szybkości drukowania. Oprócz wymienionych wariantów firma LOGABAX demonstrowała swój podstawowy model drukarki LX 180 używany w charakterze konwersacyjnego urządzenia końcowego dzięki wyposażeniu w pamięć buforową, klawiaturę i interfejsy transmisji danych (modele LX 180 RO, LX 180 KSR, LX 180/57).

W odróżnieniu od skromnej ekspozycji tak prężnej niegdyś firmy FACIT, która nie zaprezentowała żadnych nowości, znaczną dynamiką wyróżniała się młoda, lecz znana już na naszym

Rys. 10. Ekspozycja firmy LOGABAX. Na pierwszym planie produkowana w Polsce drukarka mozajkowa LX 180 w wariancie dostosowana do funkcji urządzenia końcowego

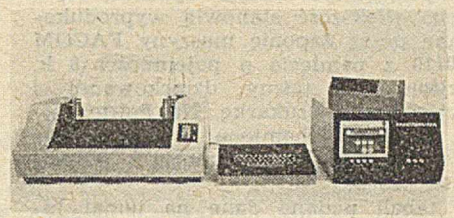
rynku firma brytyjska INTERSCAN, oferująca system odczytu dokumentów LASER OCR-ONE, umożliwiający obok różnych krojów pisma maszynowego, również odczyt ręcznego pisma drukowanego, a także czytnik dokumentów SCAN-DATA 2250, czytnik znaków kreskowych **OpScan 17**, system minikomputerowy SYSTEM 6100 VIDEOCOMPUTER oraz wielofunkcyjny system rejestracji danych INTERSCAN System 2100.

Na zakończenie przeglądu ekspozycji tej grupy wystawców, wśród których niestety zabrakło takich firm jak UNIVAC, CDC, HONEYWELL czy ICL, należy wymienić jeszcze firmę HEWLETT-PACKARD, znanego producenta minikomputerów, która prezentację swych wyrobów skoncentrowała jednak prawie wyłącznie na bardzo bogatym asortymencie minikalkulatorów elektronicznych, a także, co jest niewątpliwym zaskoczeniem, firmę FBM (FINN BUSINESS MACHINES) z Finlandii, która zaprezentowała bardzo prosty, a więc stosunkowo tani system minikomputerowy do adresowania przesyłek pocztowych wraz z urządzeniami do automatycznego rozcinania z papieru tabulogramowego i naklejania wydrukowanych adresów.



Rys. 11. Węgierskie ekranowe urządzenie końcowe VIDEOTON 56000 (wyposażone w czytnik i perforator taśmy papierowej) oraz komputer biurowy serii VIDEOTON 70 do zastosowań finansowych

Wspomniany system minikomputerowy pozwala zastąpić nie tylko mało dogodne i nieelastyczne w stosowaniu tradycyjne adresarki, ale chyba jest znacznie tańszy w eksploatacji od powszechnie praktykowanego drukowania adresów za pomocą komputerów uniwersalnych. System ten o niezwykle prostej konstrukcji i obsłudze (niewielkie przenośne urządzenie stołowe) zapowiada być może nowy kierunek rozwojowy wąsko specjalizowanych, bardzo tanich urządzeń elektronicznych do celów automatyzacji prac biurowych i administracyjnych.



Rys. 12. System minikomputerowy do drukowania adresów wysyłkowych produkcji fińskiej firmy FBM (od lewej strony: drukarka mozajkowa, alfanumeryczna klawiatura, minikomputer wyposażony w pamięć taśmową kasetową)

Władysław Klepacz

Komputeryzacja w Korei Południowej

Pomiędzy liczbą zainstalowanych w danym kraju komputerów a jego dochodem narodowym występuje silna korelacja. Trudno wprawdzie stwierdzić, czy liczba komputerów warunkowana jest rozwojem ekonomicznym danego kraju, ale wiadomo, że nie jest on w stanie rozwijać komputeryzacji, nie osiągnąwszy określonego tempa wzrostu gospodarczego. W 1974 roku w Korei Płd. na 1 mld $ dochodu narodowego przypadało 6—8 komputerów. Wskaźnik ten informuje w pewnej mierze o poziomie zamożności kraju i może stanowić podstawę porównań (w 1968 roku w krajach Ameryki Płd. wynosił on 10—12, a w USA — 80).

Stan komputeryzacji w Korei Płd. charakteryzuje się cechami typowymi dla krajów rozwijających się. Obserwuje się znaczną przewagę zasobów sprzętu informatycznego nad wielkością zasobów kwalifikowanej kadry informatyków.

Do roku 1960 nieliczni krajowcy szkoleni byli w ośrodkach wojskowych USA lub na terenie USA. Program szkolenia ograniczony był z reguły do problematyki związanej z eksploatacją komputerów typu IBM 1401. Dopiero zmiany w sytuacji politycznej Korei Płd. spowodowały wzrost zainteresowania informatyką, import innych typów komputerów oraz rozszerzenie skali i zakresu szkolenia informatycznego. Obecnie organizuje się wiele podstawowych kursów z tej dziedziny, ale poziom ich jest niski, a studenci z reguły nie mają możliwości dostępu do komputera. Ponadto cena tych kursów jest bardzo wysoka (12 tygodniowy kurs, na którym wykłady trwają 2 godz. dziennie, kosztuje 30 $, a dochód narodowy na 1 mieszkańca w 1974 roku wynosił w Korei 450 $). Kursy zaawansowane prowadzone są

w 10 ośrodkach szkoleniowych, z tym, że poziom tylko dwóch kursów można uznać za zadowalający.

Rozwój komputeryzacji w Korei Płd. hamowany jest również przez brak dostatecznej ilości podręczników i publikacji, umożliwiających orientację w aktualnych osiągnięciach techniki światowej. Brak jest też środków dewizowych na zakup komputerów, natomiast cena siły roboczej jest bardzo niska. Również odmienność alfabetów ogranicza w niektórych dziedzinach zakres zastosowania komputeryzacji (dopiero od 1970 roku rozpoczęto import urządzeń peryferyjnych z podwójną klawiaturą).

W lipcu 1967 roku w Korei Płd. zainstalowano dwa komputery, które zaczęto wykorzystywać dla potrzeb rządowego centrum planowania i do celów szkoleniowych: IBM 1401 i FACOM 222. Następnie, w 1969 roku Politechnika KIST zakupiła komputer CDC 3300 i po raz pierwszy w kraju zastosowała do programowania języki COBOL i FORTRAN. W okresie kolejnych pięciu lat zanotowano gwałtowny rozwój komputeryzacji w Korei Płd. Liczba komputerów zainstalowanych w tym czasie wyniosła 56, z czego większość stanowią wyprodukowane przez Japonię maszyny FACOM 230/10 z pamięcią o pojemności 8 k, wejściem z taśmy dziurkowanej i wyjściem na drukarkę. Na Politechnice KIST uruchomiono w tym czasie CDC CYBER 73 z pamięcią o pojemności 128 k.

W tabeli podano dane na temat instalacji komputerowych w Korei Płd. w podziale na grupy użytkowników i producentów komputerów, nie podano natomiast danych o komputerach, których instalacja przewidziana była w 1975 roku. Trzy szkoły wyższe planują uruchomienie następujących maszyn: CDC 3150, UNIVAC 9030 i IBM/40. Większość (75%) wymienionych maszyn została wydzierżawiona od producentów, natomiast komputery: IBM 1620 oraz dwa UNIVAC ss 80 zostały przekazane państwu nieodpłatnie. Resztę komputerów zakopiono od producentów.

TABELA. Komputery zainstalowane w Korei Płd. w latach 1967—1974

Lp.	Producent	Łączna liczba komputerów	Administracja państwowa			Szkolnictwo			Pozostali użytkownicy		
			liczba	typ	pojemność pamięci	liczba	typ	pojemność pamięci	liczba	typ	pojemność pamięci
1	IBM	26	4	370/135	96-144kB	6	1130	8-16kB	1	370/145	256kB
									3	370/135	96-192kB
									2	370/125	96-128kB
									1	360/40	64kB
									3	360/25	16-48kB
									4	S/3	16-24kB
									1	1800	48kB
									1	1130	16kB
2	UNIVAC	17	2	1106	128kSłów	2	ss 80	5-10kSłów	1	9480	64kB
			1	418	64kSłów				1	9400	64kB
			1	9480	96kB						
			2	9400	128kB						
			7	9300	12-32kB						
3	CDC	5	1	3170	64kSłów				1	CY-BER73	128kSłów
			1	3150	16kSłów				1	3100	32kSłów
									1	8092	4kSłów
4	NCR	3							2	C/200	32-128 k słów
									1	C/100	32kSłów
5	FUJIT-SU	8	2	230/10	8kB	2	230/25	24-32kB	2	230/25	64-96kB
						1	230/15	8kB			
						1	230/10	8kB			
6	ogółem	59	21			12			26		

Komputery stosuje się w administracji państwowej, w handlu i przemyśle oraz w szkolnictwie. Przeważa partiowe przetwarzanie danych, ale funkcjonują również nieliczne systemy eksploatowane w trybie *on-line*. Programy pisane są najczęściej w COBOLU, ale szkoły wyższe posługują się z reguły językiem FORTRAN.

Najnowocześniejsze komputery wykorzystywane są przez administrację państwową, armię i Politechnikę KIST. Najstarsze typy maszyn (np. UNIVAC ss 80) zainstalowane są w szkołach wyższych. (Sob.)

(wg. Bogen R. A.: Computing in South Korea. Datamation 1975 nr 9 s. 93—97).

XV posiedzenie Międzyrządowej Komisji Współpracy Krajów Socjalistycznych ds. ETO

W dniach od 13 do 17 października ub.r. odbyła się w Hawanie (Kuba) XV Sesja Międzyrządowej Komisji Współpracy Krajów Socjalistycznych ds. ETO.

W obradach uczestniczyły delegacje wszystkich krajów członkowskich Komisji.

Tak, jak na poprzednich sesjach obradom przewodniczył: M. E. Rakowski, zastępca przewodniczącego Komisji Planowania ZSRR. Przewodniczącymi delegacji rządowych poszczególnych krajów członkowskich byli: J. Mladenow — minister przemysłu elektronicznego i elektrotechnicznego BRL. M. Frk — wiceminister przemysłu maszynowego CSRS, J. Janke — wiceminister przemysłu elektronicznego i elektrotechnicznego NRD, S. Paszkowski — wiceminister przemysłu maszynowego PRL, L. Batryna — dyrektor generalny zjednoczenia zakładów przemysłu elektronicznego i informatycznego SRR, J. Sebesten — zastępca przewodniczącego Państwowej Rady ds. Rozwoju Technicznego WRL oraz Ch. Gonzales Sid — dyrektor departamentu ETO Państwowej Komisji Planowania Republiki Kuby. Należy przy tej okazji wyjaśnić, że Kuba przystąpiła do współpracy w ramach Komisji Międzyrządowej dopiero w roku 1973.

W uroczystej inauguracji XV sesji wziął udział wicepremier Republiki Kuby, a jednocześnie przewodniczący Rady ds. Nauki i Techniki Belarmino Kastilia Mas, który w przemówieniu powitalnym wysoko ocenił dotychczasowe osiągnięcia współpracy państw socjalistycznych w dziedzinie informatyki oraz zapoznał członków Komisji z planami zastosowania informatyki w gospodarce kubańskiej i uruchomienia krajowej produkcji minikomputerów. Podstawowym tematem XV sesji było przedyskutowanie i zatwierdzenie planu działalności na okres lat 1976—1980.

W czasie trwania sesji przedstawiciele krajów członkowskich zostali przyjęci przez prezydenta Republiki Kuby Oswalda Dortikosa. Prezydent żywo interesował się problemami dyskutowanymi w czasie posiedzeń sesji, a zwłaszcza aktualnym stanem wdrażania i wykorzystywania informatyki w gospodarkach narodowych krajów członkowskich.

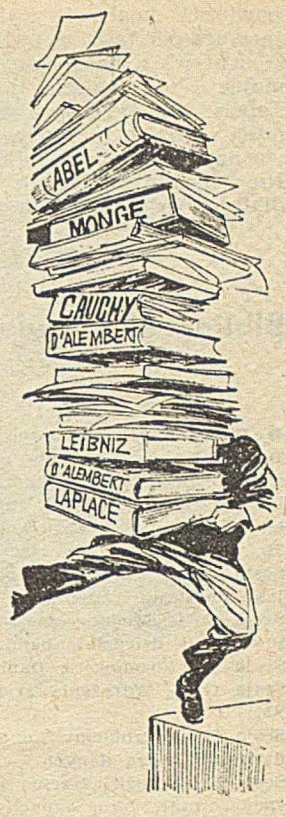
Szczególne zainteresowania Prezydenta koncentrowały się na problemach wykorzystania doświadczeń krajów członkowskich do szybkiego rozwoju informatyki na Kubie oraz stworzeniu w tej dziedzinie bazy naukowo-technicznej i produkcyjnej.

Wyjątkowa troskliwość gospodarzy w organizowaniu XV sesji oraz bardzo aktywne zainteresowanie działaczy partyjnych i państwowych problemami ETO wskazują na uznanie również w tym kraju informatyki jako jednego z najistotniejszych elementów usprawnienia zarządzania gospodarką narodową.

(Wg MAA nr 3/76)

W. K.

Recenzja książki „Inwentyka. Metody poszukiwania twórczych rozwiązań"*)



Mówienie o sprawach oczywistych wcale nie musi prowadzić do wygłaszania banałów. Przypomnienie i uporządkowanie znanych lub intuicyjnie wyczuwalnych rzeczy powoduje, że uświadamiamy sobie ich wagę i jak gdyby je powtórnie odkrywamy. Książki systematyzujące naszą wiedzę i przypuszczenia podobne są w tym względzie wybitnym pozycjom literackim, w których czytelnik znajduje przegląd własnych uczuć i nastrojów; obraz odbijający rzeczywistość, zatem przyczyniający się do jej zrozumienia.

Dlatego każda próba sformalizowania nie opisanych dotąd zagadnień zasługuje na uwagę. Zwłaszcza wówczas, gdy zagadnienia te dotyczą świeżej, formującej się dopiero dziedziny wiedzy.

Taką właśnie ma być „inwentyka" — dyscyplina zajmująca się procesami twórczymi, metodami poszukiwania rozwiązań rozmaitych problemów i powstawania innowacji.

Związki inwentyki z informatyką nie ograniczają się jedynie do podobieństwa obu nazw. Informatyka jest przecież także dziedziną kształtującą się niejako na naszych oczach, zmuszającą do bezustannych odkryć, do ciągłego formułowania i rozstrzygania nowych zagadnień. I w tym właśnie pomocna okazuje się inwentyka, której propagatorzy są zdania, że „mechanizm odkrycia może być przeanalizowany, zrozumiany i odtworzony".

Oczywiście, że pozbawiamy przy tym wynalazców miłej na ogół dla nich otoczki niezwykłości, kwestionujemy ich wyjątkowość. Uznajemy przebłysk geniuszu nie za wynik objawienia lub dotknięcia muzy, a za efekt odpowiednio wypracowanej techniki. No, bo istotnie — skoro kształci się zegarmistrzów czy mechaników, to czemu nie można kształcić odkrywców?

Autorzy rozpoczynają swoją książkę od problemu stymulowania wyobraźni. Są przekonani, że najlepiej do tego celu nadaje się działalność grupowa. W grupie bowiem „idea jednostki lub kilku osób zostaje podchwycona przez jednego lub kilku członków z różnych punktów widzenia. W rezultacie wyłaniają się nowe idee, o których nikt przedtem nie pomyślał".

Grupę taką powinni tworzyć przedstawiciele różnych dyscyplin. Są wtedy „zmuszeni do wysiłku przy wyjaśnianiu własnych myśli". W grupie zróżnicowanej specjalista musi wyjaśniać to, co wie w języku zrozumiałym dla wszystkich. Fakt ten jest właśnie niezwykle owocny, ponieważ żadne utarte konwencje ani żaden stereotyp nie oprą się jednemu lub kilku powtórzeniom w innym języku... Bywa też często, że problem nie dający się rozstrzygnąć zwykłymi procedurami danej gałęzi wiedzy poddaje się łatwo procedurom gałęzi sąsiedniej". W książce znajduje się nawet odrębny podrozdział opisujący idealną grupę: wiek jej członków, ich charakter, cechy intelektualne, kwalifikacje, a także stan umysłu grupy.

Sami zresztą autorzy są najlepszym przykładem takiej grupy wielodyscyplinarnej. Profesor Kaufmann wykłada w Instytucie Politechnicznym w Grenoble, profesor Fustier zajmuje się problematyką zarządzania, a doktór psychologii Drevet pracuje w Lyonie na Wydziale Literatury. Przy pisaniu książki współpracowali oni ponadto z całkowicie interdyscyplinarną grupą członków Centrum Heurystyki Stosowanej.

*) A. Kaufmann, M. Fustier, A. Drevet: „Inwentyka. Metody poszukiwania twórczych rozwiązań, tłumaczył M. Wołodźko, WNT, Warszawa 1975, stron 288, cena zł 37,—

Aby wymyśleć coś nowego, trzeba zniszczyć dotychczasowe pojęcia, które są zbyt utarte, aby mogły się okazać twórcze. „Trzeba świat — zwarty, niewzruszony i niezastąpiony — rozbić ciosami młotka — złamać, ośmieszyć, zniszczyć; — mówiąc ściślej — należy zniszczyć wyobrażenie, jakie o nim powzięliśmy".

Jak tego dokonać? Autorzy twierdzą, że należy po prostu zadać sobie parę pytań na temat obiektu, który mamy zamiar „skruszyć". Pytań o inne zastosowania obiektu, o to, jak go zaadaptować, zmodyfikować, powiększyć, zmniejszyć, zastąpić, zreorganizować, odwrócić itp. Tak skruszony obiekt może stać się dopiero podstawą do innowacji, do których dochodzimy przez różne analogie, superpozycje i gry ze słowami — także dość szczegółowo zaprezentowane w omawianej książce.

Czytelnik zaszokowany uderzeniową porcją nowalijek może odetchnąć dopiero przy rozdziale czwartym. Jest on poświęcony analitycznym metodom inwencyjnym i składa się ze znanych nam na ogół podstaw kombinatoryki i symulacji kolektywnej za pomocą dialogu grupa-maszyna.

Ciekawszy jest ostatni piąty rozdział przeznaczony na przegląd metod kombinatorycznych. Interesujący tym bardziej, że w pewnym momencie, dość nieoczekiwanie, potwierdza istotność naszej dziedziny.

Priorytetowość informatyki wykazana jest bowiem niepodważalnie w cytowanym tutaj studium zależności istniejących między różnymi dziedzinami badań naukowych i produkcji przemysłowej, wykonanym przez C. Maestre'a.

Maestre, działając na zlecenie Generalnej Dyrekcji Badań Naukowych i Technicznych, spróbował ocenić, ile warte są poszczególne dyscypliny naukowe dla rozmaitych gałęzi przemysłu. Zależności tu ujął w postaci macierzowej, wypisując pionowo 32 dyscypliny takie, jak: matematyka czysta, fizyka teoretyczna, chemia fizyczna, psychologia, hydrologia itp. Poziomo umieścił 31 gałęzi przemysłu typu: produkty rolne, elektryczność, szkło, ropa naftowa, samochody i motocykle, konstrukcje morskie czy też broń i amunicja.

Na przecięciu wierszy i kolumn umieścił czterowartościową ocenę powiązań: brak związku, słaby, średni i silny związek.

Wśród dyscyplin naukowych znalazła się pozycja nazwana — „informatyka-automatyka". Była ona związana aż z 23 gałęziami przemysłu (w tym z 14 silnie). Taką liczbą

powiązań mogła się wykazać jedynie chemia fizyczna mająca jednak tylko 8 związków silnych. Inne dziedziny nauki wpływały na przemysł w znacznie mniejszym stopniu, mając z nim czasem tylko pojedyńcze związki.
Tabela Maestre'a jest więc najlepszym dowodem konieczności szybkich postępów informatyki, która najsilniej wpływa na rozwój przemysłu.
Nie chciałbym jednak propagować „Inwentyki" jedynie dlatego, że uznaje ona wagę informatyki. Jest to bowiem książka, która rzeczywiście może nam się przydać w chwili, gdy będziemy musieli wymyśleć coś nowego. Co prawda, jak każda formalizacja znanych po części faktów, jest ona nieco naiwna . Może się więc informatykom, przyzwyczajonym do konkretów, wydawać chwilami nadmiernie humanistycznym wodolejstwem. Ale — jak powiedział Huxley: „Jeśli nie wychodzić poza fakty, rzadko można dojść do samych faktów".

Marek Hołyński

Bibliografia wydawnictw polskich z dziedziny informatyki

● **Baza danych. Wybrane materiały z XXXII konferencji EPB DIEBOLDA w Londynie oraz Data Exchange**, grudzień 1974 r., styczeń—luty 1975 r. Tłum. wyd. ang. z r. 1974. Wyd. Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Informatyki INFORNA, Warszawa 1975, ss. 250. Europejski Program Badawczy DIEBOLDA. Zeszyt 72 (EC 32). Cena zł 92.—
Sesja C — przegląd zaawansowanej techniki: **Technika pamięci jako podstawa systemów baz danych** — DONELLY W.
Sesja D — Magnetyczne pamięci domenowe i pęcherzykowe — **Postępy w dziedzinie pamięci pierwotnych i wtórnych** — KRUY J.
Sesja F— **Rozmowa z Danielem Appletonem** — JACKSON B.
Sesja G — **Wdrożenia systemu gospodarowania bazą danych** — SMITH B.
Sesja H — **Problemy konwersji przy wdrażaniu systemu gospodarowania bazą danych** — SMITH B.
Sesja K — **Doświadczenia użytkowników stosujących systemy gospodarowania bazą danych** — BOOT R.
Materiały przeznaczone są dla projektantów i konstruktorów urządzeń pamięci oraz użytkowników baz danych.

● **Ćwiczenia laboratoryjne w pracowni wielodostępu, FORTRAN** — HOTLOS M. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1975, ss. 84, cena zł 10.—
Cz. 1. Bazowy system EPD dla przedsiębiorstw przemysłu maszynowego: charakterystyka systemu i przyjętych rozwiązań organizacyjnych, symbolika i dokumentacja stosowania w przedsiębiorstwie, środki techniczne do realizacji systemu, struktura systemu EPD, rozmieszczenie danych, schematy analityczne procesu przetwarzania danych, warunki organizacyjne eksploatacji, opis maszynowych operacji przetwarzania danych, sposób kontroli danych wejściowych i wyników, harmonogram przetwarzania danych, koszty i korzyści z eksploatacji systemu.
Cz. 2. Systemy firmowe EPD: System DMS 2 (Data Management System 2), system NIMMS (Nineteen Hundred Integrated Modular Management System), podsystem BOMP, system sterowania produkcją PICS, system SOPS, system PLANTYP.
Cz. 3. Ćwiczenia z zakresu projektowania SEPD: model rozwiązania automatyzowanego zagadnienia, zakładanie i aktualizacja zbiorów danych normatywnych, rozłożenie pracochłonności wyrobów w cyklu produkcyjnym, obliczanie liczby robotników bezpośrednio produkcyjnych, obliczanie planu zużycia materiałów bezpośrednio produkcyjnych, obliczanie pracochłonności planu produkcji wyrobów, wycena inwentaryzacji produkcji w toku, ewidencja stanów i obrotów w magazynie wyrobów gotowych, ewidencja produkcji sprzedanej na eksport (założenia do programów).
Opracowanie przeznaczone jest do kształcenia projektantów systemów EPD.

● **Przykłady systemów elektronicznego przetwarzania danych.** Skrypt uczelniany dla projektantów SEPD — WŁOCZEWSKI J. Wyd. Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 1975, ss. 364, cena zł 21.—
Rozdział 1 zawiera ogólne wiadomości o systemie wielodostępnym MINI MOP oraz informacje i praktyczne wskazówki o przetwarzaniu programów napisanych w języku FORTRAN.
Rozdział 2 zawiera opisy czterech ćwiczeń, które student wykona w laboratorium z dalekopisu będącego stacją abonencką systemu wielodostępnego.
Skrypt przeznaczony jest dla studentów odbywających ćwiczenia z przedmiotu Podstawy Informatyki.

● **Język ALGOL 1900. Podstawowe elementy** — KUŹNIARZ L. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1975, ss. 141, cena zł 13.— Biblioteka WASC.
Elementy języka. Wprowadzanie danych i wyprowadzanie wyników. Kompilacja i uruchamianie programu. Wykrywanie błędów w programie. Dodatki: Wykaz błędów kompilacji. Wykaz błędów wykonania.
Podręcznik przeznaczony jest dla studentów i uczestników kursów programowania.

● **Automatyzacja prac projektowych. Materiały na III Konferencję — Metody i środki automatyzacji prac projektowych.** Międzygórze 17—20 września 1975. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1975, ss. 353. Cena zł 45.— Prace Naukowe Instytutu Cybernetyki Technicznej Politechniki Wrocławskiej 29. Seria: Konferencje 7.

Konferencja jest trzecim kolejnym spotkaniem specjalistów krajowych z zakresu metodologii i komputerowego wspomagania prac projektowych, organizowanym przez Instytut Cybernetyki Technicznej. Nadesłano 26 referatów, które zamieszczono w niniejszym zeszycie. Tematyka referatów: symulacja cyfrowa jako narzędzie projektowe, wykorzystanie systemów diagnostycznych, algorytm wyznaczania połączeń obwodów drukowanych, układ i system, podsystem projektowania małych statków, procedury komputerowe projektowania kadłuba statków, projektowanie montażowo-łączeniowe urządzeń cyfrowych, model formalny procesu projektowania technicznego, wspomaganie procesu projektowania w aspekcie przetwarzania informacji, próba formalizacji pojęcia systemu projektującego, system jako sieć operatorów energetycznych, operacje optymalizacyjne na zbiorze dopuszczalnych rozwiązań problemu projektowego, model dynamiczny systemu projektowania rozwijających się układów sterowania, proces konstruowania jako przedmiot automatyzacji, procedura wyboru typu pompy wirowej w trybie konwersacyjnym itd.

● **Diagnostyka systemów.** Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1975, ss. 271, cena zł 33.— Prace Naukowe Instytutu Cybernetyki Politechniki Wrocławskiej 27. Seria: Konferencje 5.

Przedstawione materiały zawierają pełne teksty referatów z sekcji „Diagnostyka systemów" III Krajowej Konferencji — „Diagnostyka i niezawodność systemów", która odbyła się w dniach od 10 do 16 lutego 1975 r. w Międzygórzu. Tematyka referatów: stopień diagnozowalności systemów, teoria grafów w zastosowaniach diagnostycznych, symulacyjne metody generacji testów systemu, mechanizm programowej diagnostyki i samonaprawy systemu operacyjnego na przykładzie komputera cyfrowego ILP-STAR, analiza identyfikacyjna działania diagnostycznego, algorytm procesu wyznaczania optymalnego zbioru sprawdzeń dla potrzeb kontroli, procedury diagnostyczne w systemie o strukturze szeregowej, system diagnostyczny analogowych pakietów urządzeń elektronicznych sterowanych minikomputerem, możliwości wykorzystania ETO w badaniach wskaźników efektywności pracy silników itd.

Materiały przeznaczone są dla pracowników naukowych i konstruktorów z dziedziny automatyki i informatyki.

● **Maszyny cyfrowe w sterowaniu procesów przemysłowych** — GOŚCIŃSKI A., TADEUSIEWICZ R. Wyd. Akademii Górniczo-Hutniczej im. S. Staszica w Krakowie, Kraków 1975, ss. 173, cena zł 15.—

Podstawy wdrożenia maszyn cyfrowych do systemów sterowania. Rola i sposoby włączenia maszyny cyfrowej do układu sterowania procesem produkcyjnym. Maszyna cyfrowa do sterowania procesów produkcyjnych. Układy pośredniczące między maszyną cyfrową a procesem *(interface)*. Niekonwencjonalne urządzenia wejściowo-wyjściowe. Konwencjonalne urządzenia wejściowo-wyjściowe. Niezawodność funkcjonowania środków techniki liczącej w systemach sterowania. Wybór środków techniki liczącej do konstrukcji systemów sterowania. Efektywność wdrożenia środków techniki liczącej w systemach sterowania.
Skrypt przeznaczony jest przede wszystkim dla studentów Wydziałów Elektrotechniki Górniczej i Hutniczej AGH, specjalności automatyka i informatyka oraz automatyka i metrologia elektryczna.

oprac. A.K.

4 lata działalności

Ponad 150 projektów

Stały kontakt z największym ośrodkiem usługowym sieci ZETO

Doświadczenia w budowie systemu wielodostępnego

PRACOWNIA PROJEKTOWO-TECHNOLOGICZNA ZJEDNOCZENIA INFORMATYKI

„ZETO-PROJEKT"

przy ZAKŁADZIE ELEKTRONICZNEJ TECHNIKI OBLICZENIOWEJ

ul. Ofiar Oświęcimskich 7/13, 50-069 Wrocław
telefon: 44-54-31 do 37 teleks: 034533 skrót telegraficzny ZOWRO PL

oferuje dla ośrodków obliczeniowych nowo budowanych oraz istniejących (w ramach modernizacji) w budynkach nowych i adaptowanych:

- projekty systemów cyfrowych
- projekty organizacji ośrodków obliczeniowych
- projekty technologiczne ośrodków obliczeniowych (wraz z wytycznymi instalacyjno-budowlanymi)
- projekty instalacji elektrycznych zasilania sprzętu informatycznego
- projekty klimatyzacji pomieszczeń ze sprzętem informatycznym (wraz z układami automatycznej regulacji)

oraz świadczy konsultacje, opinie, ekspertyzy i doradztwo w wyżej wymienionym zakresie.

WCT/949/K/78

Do Naszych Czytelników

Uprzejmie przypominamy PT Czytelnikom o konieczności składania zamówień i dokonywaniu wpłat za prenumeratę roku 1977, informując jednocześnie o warunkach, terminach i rodzajach prenumeraty.

PRENUMERATA DLA INSTYTUCJI

• System kolportażu naszych czasopism oparty jest na elektronicznej technice obliczeniowej, co związane jest z koniecznością składania zamówień na drukach do tego przystosowanych, które w sierpniu 1976 r. zostaną rozesłane do wszystkich naszych dotychczasowych prenumeratorów.

• Zamówienia instytucji na prenumeratę roczną czasopism należy składać na drukach, o których mowa wyżej — do Działu Sprzedaży i Prenumeraty WCT NOT, ul. Mazowiecka 12, 00-048 Warszawa (telefon 26-80-16 lub 26-85-88).

• Zamówienia na rok 1977 będą realizowane w kolejności zgłoszeń i tylko po otrzymaniu wpłaty. Termin złożenia zamówienia oraz wpłaty upływa z dniem 30.10.1976 r. Decyduje data stempla banku. **Konto PKO I OM Warszawa nr 1531-5021 Wydawnictwa Czasopism Technicznych NOT.**

PRENUMERATA INDYWIDUALNA

• Zamówienia na prenumeratę indywidualną będą przyjmowane na okresy roczne, półroczne i kwartalne w terminie 30 dni przed okresem zamówionej prenumeraty. Decyduje data stempla pocztowego. Należność za prenumeratę prosimy wpłacić w każdym z Urzędów Pocztowych z podaniem tytułu zamawianych czasopism, liczby egzemplarzy i okresu prenumeraty. Konto PKO jak w punkcie 3.

• W prenumeracie indywidualnej członkom Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT, studentom oraz nauczycielom i uczniom szkół techn.-zawodowych przysługuje rabat 33% od cen normalnych (Uchwała Zarządu Głównego NOT). Warunkiem przyjęcia prenumeraty ulgowej jest podanie na zamówieniu numeru legitymacji członkowskiej SNT NOT lub szkolnej.

PRENUMERATA NA ZAGRANICĘ

• Zamówienia na prenumeratę ze zleceniem wysyłki czasopism za granicę przyjmuje RSW „Prasa—Książka—Ruch" ARS POLONA, ul. Krakowskie Przedmieście 7, 00-068 Warszawa.

Uwaga

Składanie zamówień na drukach, o których mowa w punkcie 1, dotyczy jedynie instytucji. Instytucje, które nie prenumerowały czasopism technicznych proszone są o zwracanie się pisemne lub telefoniczne do Działu Sprzedaży i Prenumeraty WCT NOT z zapotrzebowaniem na te druki w terminie do dnia 30.VIII.1976 r.